

新潟県構造計算適合性判定における指摘事項の事例について

新潟県土木部都市局建築住宅課
構造計算適合性判定業務担当

本事例は、平成20年2月から新潟県構造計算適合性判定業務を開始し約半年が経過しましたが、これまでの当判定業務の際に指摘された内容について特に注意が必要なものを取りまとめて作成したものです。これを考慮して構造設計されるよう望まれます。

なお、ここに記載がない事項も多くあり、建築確認申請の際には、個々の申請の計画に応じて適用される法令や技術基準等を勘案し、十分な確認を行う必要があります。

1. 指摘事項が多い事例

- (1) 意匠図、構造図、構造計算概要書及び構造計算書の記述内容が整合しない。
- (2) 庇の架構や部材等が構造図に記載もれがある。
- (3) 基礎と杭との接合部である杭頭補強筋の詳細が不明である。
- (4) 大梁の横座屈を防止する横補剛材の接合部が不明である。また、その構造計算書が添付されていない。
- (5) 杭頭せん断力の根拠や地盤反力係数 k_h 値等を明確にした杭の水平力の計算書が明示又は添付されていない。
- (6) 杭基礎等における土間コンクリートの荷重の扱いについて、設計者の設計方針が不明確である。(原則、基礎梁に負担される荷重を考慮する必要があります。)
- (7) 屋根折版の積雪荷重の取扱いについて、設計者の設計方針が不明確である。(原則、折版の許容応力度が法令で定められていないことから、(社)日本金属屋根協会「金属屋根の性能確認」により設計することが望ましく、長期時荷重の検討では積雪量の低減を行わないことが必要です。)

2. 構造設計図の指摘事項の事例

図書の書類	指摘事項の事例
共通	<ul style="list-style-type: none">・ 部材符号の記載漏れや誤記入がある。・ 雪おろし等による積雪荷重を低減した旨の垂直積雪量の表示板の設置についての記載がない。・ EXP・Jのクリアランス寸法の記載がない。
基礎伏図	<ul style="list-style-type: none">・ 杭の材質、施工方法の記載がない。・ 基礎梁のレベル寸法の記載がない。
各階床伏図	<ul style="list-style-type: none">・ 床デッキプレートの架構方向の記載がない。・ 床の開口か水平ブレースか記載内容が不明確となっている。・ 水平ブレースが計算書と不整合である。・ 鉄骨大梁継手位置に小梁や間柱が設置され不適切である。・ クレーン点検歩廊の架構や部材が不明である。・ 鉄筋コンクリート耐震壁の耐震スリットが軸組図や計算書と不整合である。

小屋伏図	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根折版の架構方向の記載がない。 ・小屋ブレースの設置位置が不明である。
軸組図	<ul style="list-style-type: none"> ・階高が意匠図と不整合である。 ・梁継手位置の記載がない。 ・基礎や基礎梁の記載がなく、設置レベルが不明である。 ・鉄骨胴縁の開口補強の記載がない。 ・鉄筋コンクリート壁の開口部の位置や形状及び寸法の記載がない。 ・鉄筋コンクリート耐震壁の耐震スリットが床伏図や計算書と不整合である。
構造詳細図	<ul style="list-style-type: none"> ・杭基礎における主筋と配力筋の配置が不適切である。 ・杭頭補強筋の記載がない。また、計算書と不整合である。 ・基礎梁変断面位置における補強筋の記載がない。 ・梁の腹筋の記載がなく、スターラップ筋が不整合である。 ・柱の配筋が不整合である。 ・剛床仮定として土間スラブと基礎梁の接合詳細が不明である。 ・鉄骨間柱を支持する腰壁の厚さや配筋が不明である。 ・構造上別棟である胴縁の取り合い部が不明である。 ・鉄骨柱脚ベースプレートの形状や材質が不明である。 ・皿ばね柱脚の詳細が不明である。 ・合成床版のコンクリート種別や厚さが不明又は不整合である。 ・ALC版の接合部詳細が不明である。 ・連続梁の直交梁の接合部詳細の記載がない。またフランジ取付く梁ウェブに補強がなく、接合部の妥当性に判断できない。 ・梁材の製品誤差や溶接による変形を考慮すべきダイヤフラムの厚さが確保されてなく、接合部の妥当性に判断できない。 ・角型鋼管柱と梁接合部において内ダイヤプレートが接合されない柱の出隅 R 部分に梁材が接合されており、応力伝達が構造計算で検討されておらず、接合部の妥当性に判定できない。 ・大梁と横補剛材の接合部詳細が不明である。 ・ブレース端部保力耐力接合の詳細が不明である。 ・水平ブレースと梁材の接合部が不明である。 ・クレーン受けブラケットの詳細が不明である。 ・鉄筋コンクリート壁の耐震スリットの詳細(高さの 1/100 以上の幅等)が不明である。
使用構造材料一覧表	<ul style="list-style-type: none"> ・材料の規格が不整合である。 ・柱材、ダイヤフラム、プレート等の材質規格の記載がない。 ・ブレースが JIS ターンバックル筋かいの記載がない。 ・ダイヤフラムの材種が明記されず、また、設計者の設計方針の記載もなく、接合部の妥当性に判定できない。

3. 構造計算書の各図書の指摘事項の事例

図書の書類	指摘事項の事例
構造計算概要書	<ul style="list-style-type: none"> ・構造上の特徴について構造形式が設計図書と不整合である。
構造計算チェックリスト	<ul style="list-style-type: none"> ・部材剛性評価、解析モデル化、地盤支持方法等の構造計算方針の記載がない。 ・ピロティ形式における1階の柱がせん断破壊しており、ピロティ階の単独柱を曲げ降伏として崩壊メカニズム形成時までせん断破壊させないようなピロティ形式の耐震上配慮についての構造計算方針の記載がない。 ・重要度係数の採用についての構造計算方針の記載がない。 ・解析用構造階高についての構造計算方針の記載がない。 ・構造用壁スリット幅が構造計算方針と不整合である。 ・クレーン台数、割増係数、荷重作用方向及び複数クレーン近接時状況における構造計算方針の記載がない。 ・平屋建ての建物を2層のモデル化で解析する設計方針において偏心率の算定についての構造計算方針の記載がない。 ・付着許容応力度が構造計算書と不整合である。 ・省略された場合の参照ページの不整合又は記載がない。
使用構造材料一覧表	<ul style="list-style-type: none"> ・柱等使用材料が設計図書と不整合である。 ・使用する材料と部位の項目に柱ベースプレートや間柱アンカーボルト等の材料、設計基準強度、品質等の記載がない。
特別な調査又は研究の結果等説明書	<ul style="list-style-type: none"> ・構造計算結果に異常がないことの確認をおこなった旨の記載がない。 ・柱脚の大臣認定品の記載がない。
基礎・地盤説明書	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤の特徴や基礎採用理由などの記載がない。 ・地盤調査報告書の添付がない。
略伏図	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル化のスパンが構造図と不整合である。
略軸組図	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル化の階高が図面と不整合である。 ・耐震スリット位置が図面と不整合である。
部材断面表	<ul style="list-style-type: none"> ・ブレース断面が構造図と部材断面で不整合である。
荷重・外力計算書	<ul style="list-style-type: none"> ・腰壁や断面ふかし荷重などの特殊荷重の考慮が不明である。 ・杭基礎等における基礎梁に負担分の荷重としての土間コンクリートの考慮が不明である。 ・1次固有周期の算定用高さが図面と不整合で、算定根拠が不明である。 ・積雪荷重の低減をおこなっている旨の記載がない。 ・クレーン荷重の採用根拠が不明である。 ・基礎梁の負荷応力として、杭頭曲げ応力が杭頭から基礎梁芯までの補正応力であるか不明である。
応力計算書	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル化における構造階高や剛域等が図面と不整合である。 ・山形ラーメンにおける柱頭水平変位の拘束を解除しているか不明である。

	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎梁が取り付けられない基礎の回転剛性の採用根拠が不明。 ・床吹き抜けにより風荷重による大梁弱軸検討が不明である。 ・床段差があるにも関わらず剛床として解析しており、応力計算の妥当性に判定できない。 ・腰壁、垂れ壁、袖壁の剛性評価が幅一定のモデル化により、精算法による検討がなく安全性について判定できない。 ・露出柱脚や皿ばね柱脚の回転剛性の採用根拠が不明である。 ・ブレース構造形式における柱脚回転剛性の検討が不明である。 ・合成梁におけるスラブ協力幅の算出根拠が不明である。 ・合成床版の焼き抜き栓溶接における梁剛性増大率を採用している根拠が不明である。 ・床の開口により水平力が耐震壁等へ伝達されているかの検討が不明である。 ・車寄せや屋外階段など突出部の接合部検討が不明である。
断面計算書	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎柱脚アンカーボルトによるコーン破壊の検討が不明である。 ・柱脚断面算定でアンカーボルトの本数、径及び長さが構造図と不整合である。 ・偏心ブレースによる柱脚ねじれモーメントに対するアンカーボルトの検討が不明である。 ・柱脚リブプレートの断面及び溶接部の検討が不明である。 ・柱の座屈長さの計算根拠が不明である。 ・根巻き柱脚における鉄骨から鉄筋コンクリート部材への応力移行における付着、せん断力の検討が不明である。 ・基礎梁の端部と中央部の配筋量の差が大きく、スパン 1/4 端における断面算定検討が不明である。 ・壁ブレース水平力による横架材の接合ボルトの検討が不明である。 ・梁断面性能でウェブを考慮しており、冷間成型角型鋼管柱の面外変形の検討が不明である。 ・大梁横補剛の検討が不明である。 ・大梁端部の部材変更における梁継手の保有耐力接合の検討が不明である。 ・長さ 2 m を超えている片持ち梁で鉛直震度を考慮した検討が不明である。 ・柱梁耐力比の検討が不明である。 ・3 方スリットを設けた鉄筋コンクリート雑壁の面外方向地震力による検討が不明である。 ・階段部材の断面検討が不明である。
基礎杭等計算書	<ul style="list-style-type: none"> ・短杭としての計算内容が不明である。 ・杭許容支持力を超えていることの詳細な検討がなく安全性について判定できない。

	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤改良材の許容応力度を超えていることの詳細な検討がなく安全性について判定ができない。 ・設計地耐力を超えていることの詳細な検討がなく安全性について判定できない。 ・負の軸力における杭材の検討が不明である。 ・液状化地盤における地盤反力係数の採用根拠が不明である。 ・粘性土質において砂質地盤反力係数を採用している根拠が不明である。 ・杭頭水平変位 1 cm 以上における杭頭モーメントの補正について検討がない。 ・地盤改良材における応力集中係数の考慮が不明である。 ・杭頭曲げ応力を考慮した基礎の検討がない。 ・短期軸力による基礎の浮き上がりの検討がない。
使用上の支障に関する計算書	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎梁における使用上の支障に関する検討が不明である。
層間変形角計算書 層間変形角 計算結果一覧表	<ul style="list-style-type: none"> ・スラブ上端間高さでの層間変形角であるか不明である。
保有水平耐力計算書	<ul style="list-style-type: none"> ・保有水平耐力時の基礎の検討が不明である。 ・基礎梁がない基礎における回転剛性を考慮した保有水平耐力の算出根拠が不明である。 ・保有水平耐力時のモデル化が柱脚ピンとして 1 次設計と不整合であり、また、柱脚部の曲げ耐力及び地盤の終局耐力を考慮した検討が不明である。 ・保有水平耐力時のブレースによる引き抜き検討が不明である。 ・非剛床のモデル化において、各階、各通り単位における保有水平耐力の検討が不明である。 ・保有水平耐力時の変形が Ds 算定時の変形より大きくなっており算定根拠が不明である。 ・保有水平耐力時と Ds 算定時とで部材ランクが不整合であり、算出根拠が不明である。 ・指定最大層間変形角時を保有水平耐力としている具体的な計算結果が不明である。また、$\delta-Q$ 変形曲線による説明がない。 ・柱梁接合部で破壊しています。一般的には柱梁接合部の破壊を許容しない保有水平耐力を算定することとされ、柱梁接合部が接する柱の部材種別を FD 部材として最終崩壊ステップまで柱梁接合部が破壊してないことの検討が必要である。また、この場合の柱梁接合部の許容応力度計算による安全性の検討が不明である。 ・「メカニズム時の応力が柱脚終局耐力を超えています」のメッセージに対する説明がない。 ・ピロティ階が層崩壊しており、設計方針の具体的な説明が不明である。

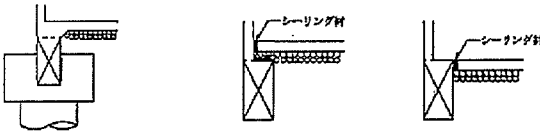
	<ul style="list-style-type: none"> ・ピロティ階の1階柱がせん断破壊しており、単独柱が曲げ降伏とし、せん断設計が崩壊メカニズム形成までに生じる最大せん断力に対して余裕のあることの説明がなく判定できない。
屋根ふき材等計算書	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根折版の許容応力度が定められておらず、製造メーカーによる許容応力度が長期短期の区別無いことから、積雪荷重1.0Sによる検討が不明である。
剛性率・偏心率等計算書 剛性率・偏心率等計算結果一覧表	<ul style="list-style-type: none"> ・非剛床のモデル化において、各階、各通り単位における剛性率の検討が不明である。 ・雑壁の剛性評価がなされておらず、剛性率及び偏心率の妥当性に判定できない。 ・腰壁、たれ壁の剛性評価が配慮されてなく、偏心率の妥当性に判定できない。 ・平屋建ての建物を2層のモデル化によって偏心率を算定しており実態と不整合である。 ・床版とスタッドボルトで接合された梁剛性についての検討が不明である。 ・1段と2段のモデル化における壁ブレース剛性についての検討が不明である。

新潟県構造計算適合性判定の審査事項について(取扱い)

新潟県土木部都市局建築住宅課
構造計算適合性判定業務担当

本取扱いは、構造計算の基本的な事項や判定審査の基準について、事例に基づいて、「2007年版 建築物の構造関係基準解説書」及び(財)建築行政情報センターによる「構造関係基準に関する質疑」回答等を参考に県構造計算適合性判定員の意見を集約したものです。

事例に基づいて作成されていることから、個別の事例に当てはまらない場合も考えられます。また、参考としている内容の変更や新しい事例の追加など、今後加除修正されますので、構造設計するにあたっての参考としてください。

No	区分	審査内容	判定対応	参考資料
1	基礎	柱下杭基礎で床が土間コンクリートの場合、土間コンクリート重量を基礎設計への影響を考えなくてよいか。	土間コンクリートと基礎及び基礎梁等の形状によって設計内容が異なります。 1)土間コンクリート荷重を考慮する場合 a.土間コンクリートと基礎梁が一体となっている(図A) ・杭基礎、基礎下地盤改良直接基礎が該当 ・荷重を考慮する範囲は、地盤耐力や根伐状況により定める。 ・杭水平力検討においても考慮する。 2)土間コンクリート荷重を考慮しない場合 a.土間コンクリートと基礎梁が切りはなされている(図B・図C) b.直接基礎で、基礎下端と基礎梁下端が概ね同レベル 図A 図B 図C 	
2	基礎	杭の偏芯が10cm以下で補強は要らないとしているが、その内容について質疑するののか。	平成20年5月27日施行の建築基準法施行規則の改正により、杭の偏芯及びその部材に接続される基礎・基礎梁の変更は、「軽微な変更」とされたことから構造計算適合性判定の審査対象外とします。	
3	基礎	基礎水平力の検討で杭頭が1cmを超えている場合、それを考慮していないことを指摘するののか。	原則、杭頭水平変位1cmを超えている場合の考慮が必要ですが、検討が考慮されていない場合においては杭や基礎梁に対する影響が明らかに少ない場合について指摘しません。	技術書P399 基礎設計例P132
4	基礎	柱脚の水平力を基礎に応力処理せず土間コンクリートに応力処理する設計の場合、指摘するののか。また、土間スラブや構造スラブの場合はどうか。 なお、基礎梁を新たに設けて構造設計とする計画変更は、不適合通知とするののか。	土間コンクリートは非構造部材であることから、柱脚の水平力は構造部材で応力処理する必要があります。また、指摘事項により新たに設ける基礎梁の変更は、鉄筋コンクリート造の場合において応力計算が当初設計より大きく変更されますので不適合通知に該当する変更になります。鉄骨造の場合には、応力変更が減少であることから軽微な補正となります。 なお、地震時抗用せん断力(積載荷重を含む)の分担については、地中梁と土間コンクリートが一体になっている場合は剛床仮定と判断しています。	
5	基礎	鉄骨造等の軸組図に基礎、基礎梁等が記載されていない場合指摘するののか。	軸組図に基礎、基礎梁等の記載がない場合は、詳細図等で基礎柱、基礎梁、鉄骨柱ベースプレート等の位置について判断できる記載が必要です。	
6	基礎	鉄骨造における基礎梁上筋は、基礎基礎柱上端より40dの定着がない場合指摘するののか。	露出柱脚を緊結するために設けた柱型の部分については、鉄筋コンクリート造の「柱」とはみなさず、基礎の一部と考え、令第73条第3項は適用しないものとすることができます。 なお、令第36条第2項により、保有水平耐力計算等で安全性が確かめられた場合にあつては、令第73条等の政令で定める技術基準を一部適用しないことができます。	適判支援ネットワーク 受付番号49
7	鉄骨A	計算ルート1の場合、基礎設計用震度は $C_0=0.2$ でよいか。	告示H19国交告第593号第一号(3)令第88条第1項に規定する地震力について標準せん断力係数を0.3以上とする計算をして令第82条第一から第三号までに規定する構造計算をした場合に安全であることが確かめられたものとされていますが、地下部分を検討する場合は、原則として適用しなくてよいとされています。	技術書P315, P396 BCJビルディングレター3月号P45
8	鉄骨A	鉄骨柱の細長比の記載の有無を指摘するののか。	施行規則第1の3第6項により、「明示すべき事項」を他の図書に明示しても良いと規定している。また、申請受付機関にて指摘すべき事項の為、構造計算書にて確認できれば、図面の記載有無は、指摘しません。	
9	鉄骨A	露出柱脚の設計でフローが明確でない(フロー図の添付がない場合)、指摘するののか。	柱脚の設計は、技術基準P599のフロー図に基づいて設計する必要があります。設計フローが明記してある場合はフロー図の添付までは必要ありませんが、設計フローが不明の場合など設計者の考え方・設計方針が明確でない場合、指摘します。	技術書P599

10	鉄骨A	根巻き柱脚で降伏している場合、 $D_s=0.25$ でよいのか。	露出柱脚部における扱いと同様です。従って、 $D_s=0.05$ の割増が必要で $D_s=0.25+0.05=0.3$ とします。 なお、根巻き柱脚がせん断破壊している場合は、RC造としての D_s を適用します。	
11	鉄骨A	ベースプレート許容曲げ応力度 F_b が学会基準のベアリングプレート許容応力度を用いている場合、指摘するののか。	ICBA質疑回答No.92によりその取り扱いが示されており、その回答通り短期許容応力度は F 値を超えることはできません。	ICBAQ&ANo.92
12	鉄骨A	鉄骨露出柱脚でコーン状破壊防止及びコンクリート立上がり部の破壊防止の検討を求めめるののか。	保有耐力接合を満たさない柱脚部がアンカーボルトの降伏によってメカニズムを形成することを設計上想定する場合、柱脚部の安定した回転性能の検討が必須です。	技術書P602 適判支援ネットワーク 受付番号29
13	鉄骨A	保有耐力接合として大臣認定の鉄骨露出柱脚で、許容応力時及び保有耐力応力時の検討を求めめるののか。	柱脚の検討は、原則必要です。型式タイプや軸力・せん断力制限などRC柱脚のメーカー仕様適合していることの検討が必要です。また、ブレース部材の応力やH型钢の偏心取付きの検討及び検定値の確認など設計者として余裕率がどの程度あるかを把握する必要があります。	
14	鉄骨B	梁の横補剛を満足しない場合の保有水平耐力の計算において、横座屈を考慮していないことを指摘するののか。	横座屈が生じた時点での耐力を保有水平耐力とすることが原則とします。 なお、個別案件の詳細設計の状況に基づき曲げ座屈後の部材・架構の変形を評価することは、違法ではなく制約するものではありません。	ICBAQ&ANo.26 構造設計講習P286 適判支援ネットワーク 受付番号34
15	鉄骨B	大梁の横補剛の検討は、小梁の大梁に対する背の割合で省略できるののか。	原則として小梁のせいに係らず検討が必要であり、明らかに横補剛が不足する場合に指摘します。なお、梁の検討耐力は、「限界状態設計指針」に倣い横座屈限界耐力 M_c を運用します。	
16	鉄骨B	屋根ブレースの設計用震度は、軸ブレースの強度に相応する震度としなくてよいのか。	計算ルール3で屋根ブレース設計を $C_o=0.18$ としている場合には、設計者の考え方・設計方針を明確にすることとしています。	
17	鉄骨B	コラム柱に取り付く大梁の耐力について、ウェブを考慮してよいのか。	許容応力度設計では、ウェブ耐力を考慮しないものとします。 降伏曲げ耐力および接合部耐力評価の最大曲げ耐力は、接合部指針によります。	接合部指針P133
18	鉄骨B	折版の設計で積雪荷重を長期組合せ応力で設計した場合、指摘するののか。	(社)日本金属屋根協会「金属屋根の性能確認」を参考とし、積雪荷重(1.0S)、許容応力度(長期短期区分なし)等を留意してください。併せて、メーカーおよび工法により断面性能が異なるので、メーカーのスパン許容荷重曲線による確認が必要です。	
19	鉄骨B	大臣認定工法である合成床版の接合方法で、焼抜き栓溶接の接合の場合、計算で所要の間隔を算定していないことについて指摘するののか。	積載荷重など荷重が大きい場合など、焼抜き栓溶接による伝達力が通常より大きいと判断される建物については、所要の接合間隔の算定が検討されていることを確認する必要があります。なお、一般的な荷重で接合間隔@600程度の記載のある場合は検討書の義務付けを必要といたしません。	
20	鉄骨B	大梁端部に断面不足を補うカバープレートを設けている場合、指摘するののか。	大梁のカバープレートの設計については、溶接部のUT検査が難しく望ましい構造形式ではありませんが、必ず溶接欠陥が生ずることではなく施工上の問題であることから判定審査外の内容です。	
21	RC造	柱はり接合部は、原則架構の靱性を確保するため崩壊させてはならないが、技術基準書P371のただし書きを適用して柱の部材種別をFDとした保有水平耐力を算定した場合、指摘するののか。	許容応力度設計では、柱はり接合部の安全検証が必要です。 保有水平耐力設計では、 D_s 算定において一部のFD部材の発生で解析を終了せず、すべての層の崩壊メカニズム上の部材種別により求めた D_s の必要保有水平耐力を算出し、FD部材発生時点を保保有水平耐力とする必要があります。なお、破壊された柱の鉛直力(軸力)をこれに代わって支持する部材がある場合は、破壊された柱の耐力を無視して保有水平耐力とすることも可能です。この際、 D_s 算定においても柱を無視した残りの部材で決定することも可能です。ただし、接合部は柱と同様に軸力を負担する部位であることから、設計者の考え方を説明する必要があります。	技術書P371, 364 建築技術 2008.05P104