

構造計算適合性判定の円滑な実施のために

平成 19 年 6 月 20 日の改正建築基準法の施行により、構造計算適合性判定制度がスタートして半年あまりになります。この制度は、従来の確認審査に加え、構造計算の詳細な審査を第三者機関が実施することにより、安全安心な建築物を国民に提供しようとするものです。審査においては、建築構造の専門家が構造設計の考え方、計算方法・計算過程の適切さ、工学的判断の内容等を確認し、法令への適合性を判定します。従来の確認審査よりかなり詳細に審査しますので、設計者においては、必要な検討・準備を充分に行い、改正法令に対応した適切な申請図書を作成することが必要となります。本資料は、構造計算適合性判定の円滑化・迅速化を図るため、設計者が構造設計や図書作成を行う上で留意すべき事項を事例集等の形で取りまとめようとするものですが、今後、必要な事項を逐次追加していく予定にしています。本資料は次の内容から構成されています。

注 1：本資料に示したされたものはあくまで事例であり、すべてのケースを網羅しているわけではありません。又、個別の条件によっては別の判断となることもありえます。

注 2：本資料は、適合性判定機関にアンケート調査を行った結果等をベースに暫定的に作成したものであり、今後改訂される可能性があります。

1．軽微な不備の補正、追加説明書を求める事例について

判定においては、「確認審査等に関する指針（平 19 国交告第 835 号）」「第 2 構造計算適合性判定に関する指針」により、審査の過程において図書に軽微な不備があれば補正を求め、また不明確な点があれば追加説明書を求め、法令への適合性を判定することとなっています。設計者にとって、どのような事項についてどの程度の指摘がなされることが多いのかなどの様子が分かっているならば、あらかじめ必要な検討を行った資料等を確認申請書に添付しておくことによって、判定を円滑に進めることが可能となります。このようなことを意図して、軽微な不備の補正、追加説明書を求める事例をまとめました。

2．構造計算適合性判定業務における事前相談等について

設計者からは、判定に関する事前相談やヒアリングについて強い要望があります。一方、判定機関においては、判定員が事前相談等に応じる時間的余裕がないことなどから、事前相談等への対応にバラツキが見られるところです。本資料は、各判定機関がその実情に応じた方法で事前相談等を行うための検討資料として判定機関向けに作成したものです。参考のため設計者にも情報提供するものです。

軽微な不備の補正、追加説明書を求める事例について

構造計算適合性判定の現状においては、ほぼ全ての申請物件において、軽微な不備の補正や追加説明書の提出が求められています。その指摘事項の多くは、構造設計者が申請前に根拠資料の添付や部分検討を行うことで対応できるものです。以下の事例を参考として、あらかじめ適切な対応をすることにより、構造計算適合性判定が円滑に進み、結果として確認審査期間が短縮されることが期待できます。

なお、適合性判定機関が軽微な不備の補正や追加説明書の提出を求めるときは、建築主事や指定確認検査機関に対して、「構造計算が適正に行われたものであるかどうかを判定することができない旨の通知」を交付し、それを受けた建築主事や指定確認検査機関を通じて、期限を定めてこれらを行うことになっています。

注1：下記に示した事例は典型的なものを参考として掲げたものであり、「すべてのケース」を網羅しているわけではありません。

注2：下記に示した事例には、記載事項の不整合に関するもの等、構造計算適合性判定のみではなく、建築主事等における確認審査の段階で補正等を求められるべき事項も含まれています。

注3：下記に示した事例に該当するケースにおいても、個別の条件によっては、別の判断となることもありえます（その内容や、通知を受けた後の設計者側の対応によっては、軽微な不備の補正や追加説明書による措置ではなく、不適合等の対象となる場合もあります）。

【荷重に関する事例】

荷重の妥当性や入力状況が確認できない。

- 多く見受けられ、結果として「不適合」又は「判定することができない」と判断される理由ともなりえる事例ですので、特に注意が必要です。
- 構造計算適合性判定では、構造計算における荷重の値が適切に仮定されていること、その値が適切に構造計算プログラムに入力されていることを確認します。
- 入力する数値の根拠と入力部位が図示等にて確認できる資料の作成が有効です。

よくある事例

- 構造計算書に記載されている荷重の数値と構造計算プログラムの入力値とが整合してしない（単純な入力ミス等）。
- 構造計算書において荷重の項目あるいは数値の記入漏れがある（例えば、構造計算プログラムにおいて追加荷重として入力されるパラペット、庇、設備機器等の荷重）。
- 構造計算書において荷重の数値の設定根拠が不明である（例えば、構造計算プログラムにおいて特殊荷重として入力されるEVの荷重や設備機器等の荷重）。
- 特に、法令以外の数値を用いているにもかかわらず、その設定根拠が構造計算書に明示されていない（例えば、令第85条の表の積載荷重以外の荷重を使用しているにもかかわらず、その根拠が明示されていない。）

【モデル化に関する事例】

剛域の妥当性や剛床仮定の成立が確認できない。

- ・ 多く見受けられ、結果として「不適合」又は「判定することができない」と判断される理由ともなりえる事例ですので、特に注意が必要です。
- ・ 構造計算適合性判定では、建築物が適切にモデル化されていること、その内容が正しく構造計算プログラムに入力されていることを確認します。
- ・ H19 年施行の建築基準法令改正により新たに導入された事項については、構造計算プログラムにおいて対応がなされていない場合、不適切な扱いがなされる場合もあり、特に注意して確認を行う必要があります（以下他の項目にも共通）。

よくある事例

- 構造躯体の剛性等のモデル化に影響を与えられるので壁、腰壁等を設けているにもかかわらず、剛性等を評価していない。または剛性等を評価していない理由が明示されていない。
- 構造躯体フレーム外に、モデル化に影響を与えられる雑壁を設けているにもかかわらず、それが考慮されておらず、当該部分及び建物全体の剛性評価の考え方が不明である（例えば、剛性率・偏心率において、雑壁を考慮する場合と無視する場合の計算が必要な場合）。
- 耐力壁に設けられたスリットの位置・構造方法について、構造図、構造計算書、構造計算プログラムの入力条件等が整合していない。
- 耐力壁に複数開口がある場合の開口部のモデル化の方法が不明である。
- 塔屋階における階を構造計算上どのように扱っているかが不明である（建築面積の 1/8 以下でも建築基準法上の階となり構造計算上もそのように扱うべき場合があるが、それについて考慮がなされていない場合等）。

【許容応力度計算等に関する事例】

応力及び断面算定において不明確な点が多い

- ・ 構造計算適合性判定では、応力計算結果に不自然な値がないか、断面算定に適切な耐力式等を用いているかを確認します。
- ・ 構造計算プログラムの入力根拠や追加説明書における検討不足が目立ちます。

よくある事例

- 梁貫通口補強の算定根拠が明示されていない（各構造種別において共通）。
- 柱はり接合部の構造計算の要否の計算方針が明示されていない（各構造種別において共通）。
- 鉄骨造において、冷間成形角形鋼管柱と H 形鋼梁の接合部の検討がないまま、梁のウェブ耐力を曲げ耐力に有効としている。
- 鉄骨造において、露出柱脚の設計ルート（技術基準解説書 P 599 の ~ ）が明示されていない。
- 鉄骨造において、保有耐力接合・横補剛、幅厚比の検討が明示されていない。
- 鉄筋コンクリート造において、鉄筋の付着・定着・継手の検討が明示されていない。
- 鉄筋コンクリート造において、鉄筋の重心位置等が適切に評価されていない。

【保有水平耐力計算に関する事例】

必要保有水平耐力 (Ds 判定) と保有水平耐力が適切ではない。

- ・ 今回の改正において取扱いが変わった部分であり、不適切な申請が多く見受けられます。結果として「不適合」又は「判定することができない」と判断される理由ともなりえる事例ですので、特に注意が必要です。
- ・ 必要保有水平耐力 Q_{un} は、原則として、崩壊メカニズム（全体崩壊、層崩壊、局部崩壊）時の D_s により、階の D_s を判断する必要があります。
- ・ 鉄筋コンクリート造等において、崩壊メカニズム時にヒンジ形成状態より崩壊形が想定できない部分（未崩壊層等）がある場合には、技術基準解説書 P365 の方法（部分崩壊メカニズム時の応力分布と部材耐力をもとに判定する方法又は崩壊層の耐力を大きく仮定して判定する方法）により D_s を判定する必要があります。
- ・ 保有水平耐力 Q_u は、建物がそれ以上水平力を保持できない状態の耐力です。FD (WD) 部材がある場合には、その部材を取り去っても代わって鉛直保持できる部材が存在し局部崩壊等が生じないことが確認できる場合以外は、その部材が生じる時点を保保有水平耐力とする必要があります。

よくある事例

- 必要保有水平耐力時の D_s の設定が不明
 - ・ 浮き上がりが生じた時点を崩壊形とし、建物全体の崩壊形を適切に評価しているか確認できない。
 - ・ 崩壊メカニズムを確認せずに、 D_s を設定している。
 - ・ 鉄骨造の幅厚比によるランクが、改正により使用が認められなくなっている「当面の緩和値」で評価するなど不適切である。
 - ・ 鉄骨造で柱梁仕口部、継手部の保有耐力接合を確認せずに D_s を判定している。
- 保有水平耐力の算定が不明
 - ・ せん断破壊や座屈した部材 (FD、WD 等) を何の根拠もなく、無視して計算を続行している。
 - ・ 非常に大きな層間変形角をもって保有水平耐力を算定しているにもかかわらず、それに伴う部材の設計や P - 効果が適切に評価されていない。
 - ・ 保有水平耐力算定時において、全体崩壊形を確認せずに A_i 分布の代わりに Q_{un} 分布を外力分布として用いている。
 - ・ 鉄筋コンクリートの柱はり接合部が破壊しているが、柱部材を FD として D_s 判定を行うなど設計方針が明示されていない。

【基礎に関する事例】

地盤の評価、杭頭応力（特に曲げモーメント）の算定根拠及びその設計方針が不明である。

- ・ 構造計算適合性判定では、基礎の設計において、地盤が適切に評価されていること、基礎の設計用外力及び生じる応力、断面算定が妥当であることを確認します。
- ・ 基礎部分は、一貫構造計算プログラムとは別に計算される場合が多く、設計用応力の根拠等や妥当性が不明な事例が多く見られます。根拠等の図書については、参照頁や設計方針を具体的に記載して頂く必要があります。

よくある事例

- 支持地盤の層厚（層厚が十分に確保されているか）や杭の先端位置が明示されていない。
- 地盤調査結果の図書が N 値しか添付されておらず、液状化の判定、沈下、負の摩擦力、水平方向地盤反力係数等に対する設計に不明確な事項がある。
- 杭基礎のパイルキャップの地中梁への応力伝達の設計等に不明確な事項がある。
- フーチング及び基礎梁等と杭頭接合部の固定度の設計等に不明確な事項がある。

- 地中梁芯以外の位置で杭頭曲げモーメントを計算している根拠に不明確な事項がある。
- 平 13 国交告第 1113 号第 6 による特殊な工法の杭（旧 38 条大臣認定杭など）の適用範囲と支持力算定式等に不明確な事項がある。
- 地中梁がない場合の基礎の設計等（回転剛性、応力等の考え方など）に不明確な事項がある。
- 浮き上がりが生じる設計を行っている場合等で杭の軸力の取扱いについて不明確な事項がある。
- 鉄骨造露出柱脚下部の基礎の設計に不明確な事項がある。
- 直交する地中梁がない 1 本杭において、基礎のねじれ処理等に不明確な事項がある。

【その他】

構造上の特徴及び設計方針の記載不備

適用する式が準拠する基規準の適用範囲を超える場合の設計方針の記載不備

電算出力のエラー及びワーニングメッセージに対する所見の記載不備

構造計算概要書と構造計算書、構造図等との不整合

- ・ 構造計算適合性判定では、記載された設計方針等により、設計の意図や構造上の特徴を考慮して判定を行います。従って、それらの記載が十分ではない場合やモデル化に不明確な事項がある場合には、判定を行うことが困難となります。
- ・ 技術的助言 国住指発第 1335 号に記載されているとおり、耐力式等については準拠する基規準の適用範囲内で用いる必要があります。
- ・ ワーニングメッセージ等については、判定上重要な判断根拠となりますので、所見の記載が必ず必要です。
- ・ 構造計算概要書と構造計算書、構造図等との不整合が非常に多く見られます。単純なミスにより補正が必要となるほか、確認審査・構造計算適合性判定に要する時間の長期化にもつながります。

よくある事例

- 混用構造や特殊な構造方法、特殊な材料（高強度鉄筋等）を用いているにもかかわらず、それらに対する設計方針や検討内容が明示されていない。
- 耐力式等が採用する基規準の適用範囲を超えているにもかかわらず、それらの設計方針や妥当性の検討が明示されていない。
- 図書相互及び計算書内の数値等が整合していない。
- 鉄筋コンクリート造耐力壁の縦横筋比が 2 を超えているにもかかわらず、その妥当性の根拠が明示されていない。
- 基準改正以前の技術評価資料をそのまま添付し、現在の基準に合致しない設計法により構造計算を行っているにもかかわらず、その妥当性等についての説明がない。
- 軽微な不備の補正や追加説明書と、構造計算書との関係が不明確である（どの部分の補正・説明なのかが不明である等）。
- 複数個所について補正・説明が必要であるにもかかわらず、一部についてしかそれが提出されず、新たな不整合の原因となっている。

構造計算適合性判定業務における事前相談等について

1. 事前相談等の種類と効果

以下に構造計算適合性判定業務の標準的な流れを示す。その中で事前相談等は以下の種類が想定される。構造計算適合性判定機関（以下「判定機関」という。）の実情に合わせて可能な方法を適宜選択し実施することが望ましい。（図 - 1 参照）

建築主事・確認検査機関から判定機関への事前相談（図 - 2 参照）

「構造審査・検査の運用解説（日本建築行政会議編集）」の「第4 構造計算適合性判定機関への事前相談フロー」に従い、建築主事・確認検査機関（以下「建築主事等」という。）において判断できない構造計算に関する相談・質問については、建築主事等から判定機関への文書等で対応する。このことにより建築主事等と判定機関の構造計算に関する考え方の食い違いを防ぐことができる。

構造計算適合性判定の審査開始時のヒアリング

大臣認定等の材料・構造方法・工法、特殊な計算プログラムを用いる場合、特別な調査研究に該当するなどの事項がある場合には、構造計算適合性判定の審査開始時に設計者（申請者）からその内容や設計意図を聞くことが審査の効率化に有効である。、このような場合にはできるだけヒアリングを行うことが望ましい。

追加説明書の事前相談・ヒアリング等

「判定できない旨の通知」にある指摘事項の意図と追加説明書の内容の食い違いによる構造計算適合性判定の審査の手戻りを少なくするために、指摘事項に対する電話・メール等による問い合わせ、追加説明書提出前の事前相談、追加説明書提出時のヒアリングは有効である。必要に応じ、実施可能な方法で設計者（申請者）からの質問等に対応することが望ましい。

2. 事前相談等の事例

建築主事等から判定機関への事前相談

- ・ 「リップ溝形鋼について、昭 55 建告第 1792 号第 3 の表において幅厚比が与えられていないが、同告示第 1 のただし書きによる「特別な調査・研究」としてどのように扱えばよいか？」という文書による事前相談に対し、「リップ部分の断面 1 次モーメントが軽鋼構造設計施工指針の規定を満たすリップ溝形鋼にあっては、フランジを同指針及び鋼構造設計規準における補剛縁付きの圧縮フランジとして扱い、ウェブの柱にあっては柱のウェブプレート、梁にあっては梁のウェブプレートとして扱い、いずれも部材種別 F C に該当するものとする方法があります。」と文書にて回答を行った。
- ・ 「旧大臣認定を受けた杭の引き抜き方向の許容支持力について、平 13 国交告第 1113 号第 6 第二号の規定により載荷試験が必要か？」という文章による事前相談に対し、「平 13 国交告第 1113 号第 6 第二号では引抜き試験を行うこととされていますが、

各種の試験データに基づいて設定されている規準・指針等の式及び数値やこれまでの類似地層での引抜き試験データの適用が可能な場合には、引抜き方向の試験を個々に行わなくともよく、その他の適切な式や構造方法、施工状況等を勘案した上で安全側となるように算定する方法があります。」と文書にて回答を行った。

構造計算適合性判定の審査開始時のヒアリング

- ・ 設計事務所が独自に開発した、汎用されていない旧認定構造計算プログラムを用いて構造計算が行われていたので、設計者（申請者）に構造計算プログラムのマニュアルの提出を求め、入力データや結果出力の見方をヒアリングした。
- ・ 限界耐力計算に用いる復元力特性を、実験結果を基に設定しており、特別な調査研究に当たるとして、実験結果とその結果から得られた知見をどのように活用しているか、また今回の物件がこの特別な調査研究の適用範囲であるか、などを設計者（申請者）に対してヒアリングを行った。
- ・ 特別な調査研究として認められる事項について、大学と共同で研究したことの実施設計への採用の可否についてヒアリングを行った。

追加説明書の事前相談・ヒアリング等

- ・ 「判定できない旨の通知」を建築主事等に交付すると並行して、設計者（申請者）にもメールで指摘事項を伝達し、設計者からの問い合わせに対応した。
- ・ 指摘事項を確実に伝達するため、設計者と面談し説明した。（必要に応じ建築主事等も問題点を把握できるよう配慮）
- ・ 「判定できない旨の通知」にある指摘事項に対する追加説明書の内容に関する事前相談を行った。
- ・ 提出された追加説明書の内容が分かりにくかったので、ヒアリングを行い、審査の効率化を図った。

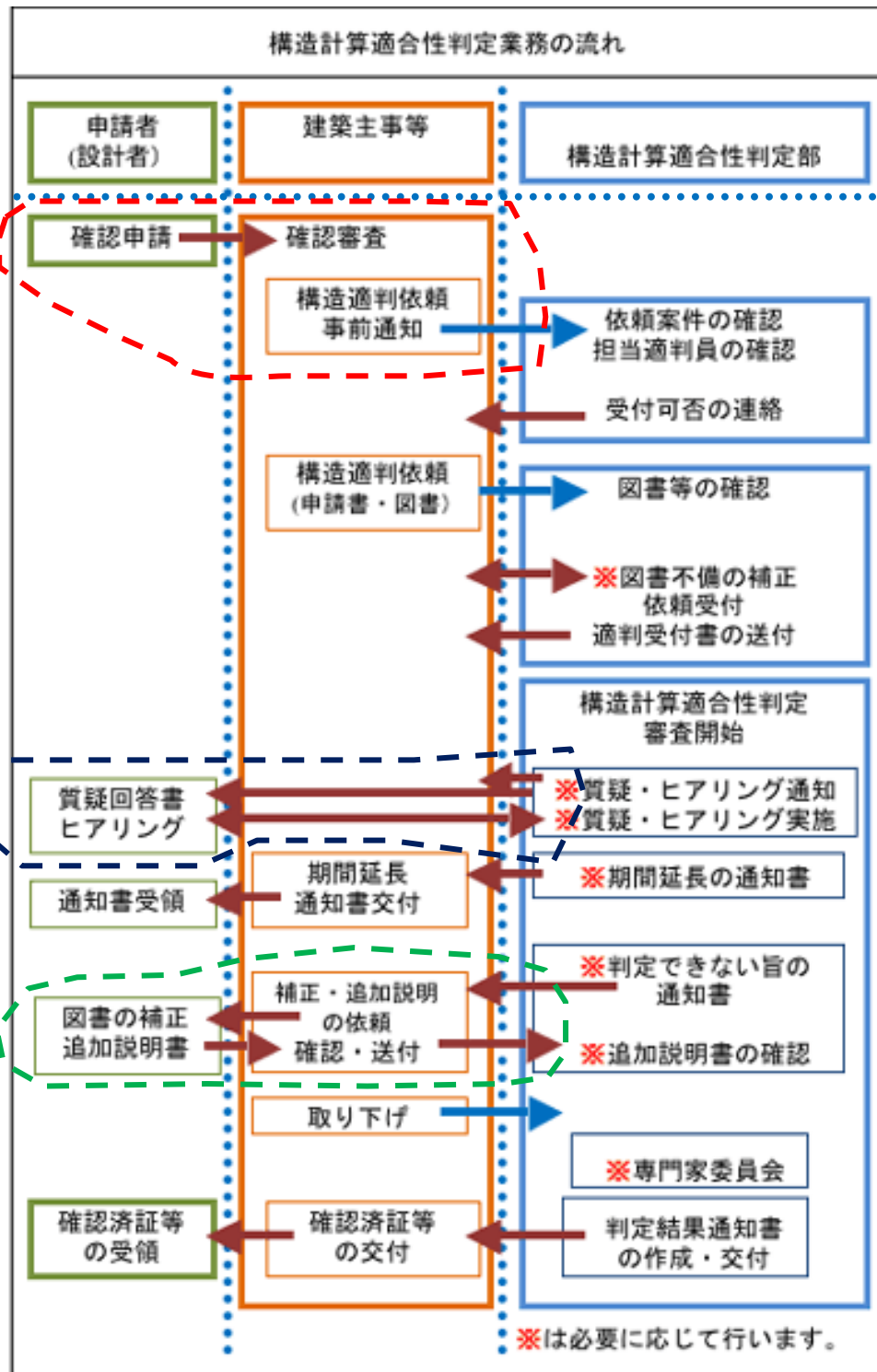


図 - 1 構造計算適合性判定業務と事前相談等の関係

図 2 「構造審査・検査の運用解説（日本建築行政会議編）」
の「第4 構造計算適合性判定機関への事前相談フロー」

第4 構造計算適合性判定機関への事前相談フロー

1. 課題

構造計算適合性判定については、すでに公表している「構造計算適合性判定の運用解説」をもとにして新設される JCBO 構造計算適合性判定部会を中心に実務的な判定ルールの検討がされると期待している。

法令上は、建築主事等の審査と構造計算適合性判定の判断に差は無いが、実務的にはそれぞれの実務経験や位置づけ等を考慮した分担が妥当で、建築主事等の羈束的な審査（法解釈）を、構造計算適合性判定員が工学的な判断部分を補う審査方法が効率的と考えられる。

また、構造設計においては、個々の設計に応じて様々な判断・解釈が生じるため、建築主事等及び構造計算適合性判定の事前相談等は、建築主及び設計者からのニーズとして各機関において対応を検討していくことが必要と考えられる。

この事前相談においては、上記の実務的な分担からも、それぞれの役割で対応を行うことが望ましい。

2. 留意事項

(1) 構造計算適合性判定機関への事前相談は、建築主事等が当該相談建築物の判定を求める判定機関が特定され、かつ原則として建築確認申請が当該構造計算適合性判定機関に求められる場合において、3.のフローにより対応する。

(2) 事前相談においては、コンサル業務や設計方法を示すことはできない。

(3) 構造計算適合性判定機関への事前相談方法は、建築主事等が設計者から必要な資料及び相談事項を具体的に箇条書きにした相談書を求め、当該相談事項に対する回答についての建築主事等の見解（議事録等）の送付を受けて対応する。

3. 事前相談フロー

※1 事前相談においては、当該相談の内容が具体的に判断できる資料により、原則として建築主事等が対応し、建築主事等の相談の中で、構造計算適合性判定に判断を委ねる事項の抽出を行うことが望ましい。