

非構造部材の構造安全性確保に向けての提言

2016年11月11日

公益社団法人 日本建築士会連合会
一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会
公益社団法人 日本建築家協会
一般社団法人 日本建築構造技術者協会
一般社団法人 建築設備技術者協会
一般社団法人 日本設備設計事務所協会

■提言の趣旨

2011年3月に発生した東日本大震災では、地震の揺れによる建物の倒壊などの被害は、阪神淡路大震災に比べ少なかったにもかかわらず、天井の落下をはじめとする非構造部材の被害や、設備機器の被害は広範囲におよび人命をも奪うものとなった。さらに、幸いにも人命が損なわれることは無かったが、地震発生時の状況によっては人命にかかわりかねない非構造部材の損傷も多くみられた。

これら被害の中には、日本建築学会の指針を適切に運用していれば防ぐことができた被害も多く、それら被害を防げなかった原因は、技術的なことばかりではなく、非構造部材の設計、施工にあたって関係者の役割が不明確であることによるものであることが多いと考えられた。そこで、建築関連6団体では非構造部材の被害を低減するために、建築関係者がそれぞれ果たすべき役割を明確し、その役割を果たすことが重要と考え検討を行ってきた。今年4月に発生した熊本地震においても同じような被害が繰り返されていることを踏まえて、非構造部材の安全性確保へ向けて提言するものである。この提言は、関連6団体の会員はもとより、建築の設計、施工に関わる関係者全員にも理解いただき、ともに実行してもらいたいと考える。

■提言

- 1) 設計者（代表となる設計者（通常は意匠設計者）、構造設計者および設備設計者の総称、以下同じ）は、必要に応じ非構造部材の構造安全性向上のための業務に、東日本大震災以前に増して積極的に関与するとともに、発注者に非構造部材の構造安全性確保について、理解を求めるべきである。
- 2) 代表となる設計者は、非構造部材の設計において、構造・設備などの関係技術者からのアドバイスを得ることにより、或いは、カーテンウォール等においては専門工事業者・メーカーのサポートを得ることにより、非構造部材の構造安全性を確保するため、中心的役割を担うべきである。
一方、複雑な構造計算や構造の専門知識が必要な非構造部材の構造安全性確保に関わる部分については、構造設計者が中心となって行うべきである。
- 3) 設計者、工事監理者、施工者（元請負）および専門工事業者・メーカーは、プロジェクトごとに設計・施工の各段階において各自の果たすべき役割を事前に協議のうえ明確にし、連携をとりながら各人がその役割を遂行すべきである。その際、各人の役割の境界領域は関係者が補完しあうべきである。
- 4) 非構造部材は設計時に詳細まで決定できないものもあるが、その際にも、設計者は、非構造部材の性能仕様を特記仕様書など設計図書の中に明確に記入すべきである。
- 5) 設計者、工事監理者、施工者（元請負）および専門工事業者・メーカーは非構造部材の構造安全性に関する知識の向上に努めるべきである。

以上

付記

提言を実行に移すにあたっての参考として以下を別途定めた。

- ①関係者間の役割を決める際の参考として、関係者の果たすべき役割（例）
- ②特記仕様書作成の際の参考として、特記仕様書（例）

非構造部材の構造安全性確保に向けて 設計者及び施工者等が果たすべき役割（例）

設計者及び施工者等が決定すべき事項と果たすべき役割について、特に人命に影響が大きい3項目（天井、外装（内装石貼壁含む）、設備機器）について例を示した。しかし、これらはいくまでも例示であり、プロジェクト毎に関係者が果たすべき役割を協議して決定すべきである。

なお、役割（例）に記述された業務内容には、告示15号の標準業務以外のものも含まれているが、非構造部材の安全性確保のためには必要な業務であり、その報酬に関しては発注者と協議する必要がある。

	設計図書・施工図書に記述されるべき事項	代表となる設計者 (通常は意匠設計者)	構造設計者	設備設計者	工事監理者	施工者 (元請負)	専門工事業者・メーカー
天井	一般天井 (特定天井以外の天井) ・天井形状、仕上げ材料、工法 (システム天井、在来天井など)、要求性能 (作用地震力、建物の変形など) などについて発注者と合意形成された設計条件を特記 ・施工要領書に記載すべき事項 特定天井 ・一般天井記載事項に加え以下の事項を特記 a) 部材 (吊材、野縁、野縁受け、ブレース等) の配置、部材断面 b) 接合部強度または接合部詳細例 c) 壁や設備吊材との納まり (クリアランスなど) d) 天井受けなどの準構造材が必要な場合の準構造材 (吊材、受材、斜材等) e) 施工要領書に記載すべき事項	・耐震安全性確保の基本方針の決定 (鋼地基準も規定) ・下記について発注者より要求される設計条件の整合性確認およびその設計内容について発注者との合意形成 一般天井 ・天井形状、仕上げ材料、工法 (システム天井、在来天井など) 要求性能などの決定 ・設備設計者との調整 特定天井 (仕様ルート) ・設計図書に記述すべき事項の設計 ・メーカーなどの協力を得て安全確認書の作成 (計算ルート) ・構造設計者と打ち合わせの上、図面作成	一般天井 ・設計条件などについて意匠設計者へアドバイス 特定天井 (仕様ルート) ・設計条件などについて意匠設計者へアドバイス (計算ルート) ・耐震安全性については中心となって検討し、意匠設計者と打ち合わせの上、設計図書へ記述したものの確認、計算書の作成 ・天井受けなどの準構造材が必要な場合の設計 (計算書の作成も含む)	・代表となる設計者・構造設計者と協議の下、建築設備に関わる耐震安全性確保の基本方針の決定 (鋼地基準も規定) ・天井面および天井内の設備機器の配置を意匠設計者と摺合せ、天井設計の基本方針決定 (想定される天井内の設備機器のスペック、納まりなど) のアドバイス ・天井内に吊られる設備機器と天井材との関係整理 (天井と一体が独立させるかなど) ・耐震性能を含めた必要性能の決定と仕様設計図への記述			・各種接合部の性能、天井システムの周期に関する資料等、設計のためのデータの提示 ・メーカーとしての参考計算書の提示
	・施工要領書の作成、施工図の作成および特記がある場合は設備部材、照明などを含めた総合図の作成 ・施工図には設計図書に記載された内容に加え以下の事項を記述 a) 部材の具体的配置、断面、接合部の具体的図面 b) 天井内の設備配管、機器の詳細固定方法 (吊材、中間固定アングルなど) c) 特殊構法等の各種書類	(一般天井および特定天井の仕様ルート) ・性能が確保されているかの確認 ・設計変更が必要な場合は設計変更等の必要な手続き (計算ルート) ・設計変更の場合は、設計変更内容の構造設計者への確認と変更された図面の最終確認 ・必要に応じて、構造設計者・設備設計者及び工事監理者、施工者との調整	(一般天井および特定天井の仕様ルート) ・必要に応じて、性能が確保されているかの確認 ・設計変更が生じた場合には、必要に応じて意匠設計者にアドバイス (計算ルート) ・計算書の確認協力 ・準構造材を含む施工図の確認協力 ・必要に応じて変更計算書の作成 ・必要に応じて、意匠設計者、設備設計者及び工事監理者、施工者へのアドバイス	・必要に応じて、性能が確保されているかの確認 ・設計変更の場合は、設計変更内容の確認と変更された図面の最終確認 ・必要に応じて、意匠設計者、構造設計者及び工事監理者、施工者との調整	・設計図書に照らして施工要領書、施工図、総合図、計算書の確認 ・施工図、施工要領書通りに施工されていることの確認および発注者への報告 ・設計図書に示された要求性能が確保されていることなどを施工者 (元請負) から提出された資料を用いて確認 ・設備配管機器の配置について、意匠設計者等との最終確認 (設備担当) ・施工図において天井内設備、ダクトルート等の確認 (設備担当)	・建築図と設備図から施工要領書、施工図、特記がある場合は総合図を作成し、納まりを工事監理者 (設計者) に確認 ・施工要領書・施工図に基づく施工 ・設計仕様を具現化する上で調整の必要が生じた場合は、工事監理者 (設計者) へ確認、および修正提案 ・設計図書に示された要求性能が確保されていることを示す資料の作成	・設計図書に記されている設計仕様 (設計条件) を満足する部材、接合部を確定し、計算書、施工要領書、施工図を作成 ・天井内の設備配管、機器の詳細固定方法 (吊材、中間固定アングルなど) についての施工要領書の作成 ・施工要領書、施工図に基づく専門工事の施工 ・特殊構法等の場合、各種証明書の提出
外装 (内装右貼壁含む)	・仕上げ材の種類、形状、範囲、工法、要求性能 (建物の地震時の変形、地震時および暴風時に仕上げ材に作用する荷重など) などについて発注者と合意形成された設計条件を特記 ・標準詳細および部分詳細で基本的な考え方の提示 ・CW、PCの1次ファスナー (構造図) ・主要構造材以外に、仕上げ材を取り付けるために必要な部材 (構造図) ・施工要領書に記載すべき事項	・耐震安全性確保の基本方針の決定 (鋼地基準も規定) ・下記について発注者より要求される設計条件に整合するような設計とその設計内容についての発注者との合意形成 ・仕上げ材の種類 (石貼合) ・範囲・形状・工法の決定 ・変形、荷重に対する要求性能の決定 ・建物の変形や作用する荷重に対して、メーカーや専門工事業者からのヒアリングを含めて検討 ・納まり、取付け方法などの標準詳細および部分詳細図の作成 ・施工要領書に記載すべき事項の特記	・建物の地震時の変形、地震時および暴風時に仕上げ材に作用する荷重・変形を意匠設計者へ提示 ・主要構造材以外に、仕上げ材を取り付けるために必要な部材がある場合には、意匠図あるいは構造図へ記載 ・CW、PCの1次ファスナーの設計	・設備関連の情報の意匠設計者への提供および外装材と設備機器の納まりを確認			・各メーカーの仕様、性能、荷重、納まりなどの情報を設計者に提供
	・施工要領書 ・施工図 (割付け、取付詳細等) ・設計図で網羅できていない特殊部分の施工詳細 ・特殊構法等の各種書類	・設計図書に記述されていない部分については、基本方針に従ってアドバイスし、必要に応じて設計変更や必要な手続き ・必要に応じて、構造設計者・設備設計者及び工事監理者、施工者との調整	・意匠設計者や工事監理者が施工図や施工要領書の確認をするにあたって、必要に応じて技術的なアドバイス ・必要に応じて、意匠設計者、設備設計者及び工事監理者、施工者へのアドバイス	・必要に応じて、外装材と設備機器の納まりを確認 ・必要に応じて、意匠設計者、構造設計者及び工事監理者、施工者との調整	・設計図書に照らして施工図、施工要領書、計算書の確認 ・詳細図等に記述されていない部分は、基本方針に従って施工者、専門工事業者およびメーカーと協議し、必要に応じて設計者に確認 ・施工要領書・施工図通りに施工されていることの確認	・設計図書に基づく施工要領書、施工図、必要に応じて計算書の作成 ・施工要領書・施工図に基づく施工 ・設計仕様を具現化する上で調整の必要が生じた場合は、工事監理者 (設計者) へ確認、および修正提案	・メーカーの独自技術を活かした設計図書の要求性能を満足するような部材、接合部、納まり等の決定および施工要領書・施工図作成 ・施工要領書、施工図に基づく制作、専門工事の施工 ・特殊構法等の場合、各種証明書の提出
設備関連	(建築図、構造図) ・設備機器基礎、機器支持鉄骨 (設備図) ・準拠基準 ・主要な設備機器の荷重、形状、設置方法 ・各階の床位置での地震時の設計用水平・鉛直震度 ・建物の層間変形、特殊形状の設備機器の設計条件	・設備設計者から提供される情報をもとに、スペースや基礎形状の検討 ・発注者より要求される設計条件に整合するような設計とその設計内容についての発注者との合意形成	・各階の床位置での地震時の設計用加速度、建物の層間変形の提示 ・設備機器の基礎の形状・配筋の決定 ・設備機器から作用する荷重に対する基礎、構造体の安全確認 ・特殊形状の設備機器の設置方法についてのアドバイス	・主要な設備機器の設置位置、寸法、運搬重量、仕様、荷重、形状、設置方法等の必要な情報を意匠・構造設計者へ提示 ・設備機器の固定方法を決定し設計図書に準拠指針等を明記 ・設備機器の耐震クラスの決定 ・確認申請等に提出する屋上機器等の耐震計算書について、構造設計者の確認を得る ・構造設計者のアドバイスを受けて、免震構造、エキスパンションへの対応方法の検討・決定			・設計図書に示された性能を満たす機器情報の提供
	・設備基礎、必要に応じて支持鉄骨の施工図 ・施工要領書、施工図、計算書 ・選定された設備機器の荷重、形状等	・必要に応じて、設備機器の位置、基礎形状について施工図等の確認 ・必要に応じて、構造設計者・設備設計者及び工事監理者、施工者との調整	・必要に応じて、施工図等で現場選定の設備機器の荷重や位置、基礎形状の確認 ・必要に応じて、意匠設計者、設備設計者及び工事監理者、施工者へのアドバイス	・必要に応じて、施工図等で現場選定の設備機器の位置、基礎形状の確認 ・必要に応じて、意匠設計者、構造設計者及び工事監理者、施工者との調整	・施工図に記載された内容が設計図書に記載された性能を満たしていることを施工要領書および計算書で確認 ・施工要領書、施工図通りの施工の確認 ・施工図等で設備機器の形状や位置、重量、基礎形状や固定方法の再確認 (設備担当)	・設計図書に基づいた施工要領書、施工図、計算書の作成 ・設備配管、機器の詳細な固定方法について施工要領書、施工図の作成 ・設計仕様を具現化する上で調整の必要が生じた場合は、工事監理者 (設計者) へ確認、および修正提案	・設計図書に示された仕様と適合した機器の製作 ・設備配管、機器の詳細な固定方法について施工要領書、施工図の作成 ・施工要領書、施工図に基づく固定金物等の選定、取り付け

注記： 1. 本表は、非構造部材の安全性確保に向けて、代表となる設計者 (通常は意匠設計者)、構造設計者、設備設計者、工事監理者、施工者 (元請負)、専門工事業者・メーカーが果たすべき役割の例を示したもので、境界領域の関係者が補完しあうように決めたものである。この例を参考にプロジェクト毎に協議し果たすべき役割を決めることが大切である。

2. テナント工事については本表を参考にして工事ごとに関係者が協議して決定することとする。

3. 設備設計者や構造設計者が設計段階でない場合は代表となる設計者 (通常は意匠設計者) がその役割を担う者とする。

4. 設備関連については、設備機器そのものの耐震安全性確保のためのものではなく、機器の支持方法等の耐震安全性確保についてまとめたものである。

5. 設備機器にはダクト・配管・配線等が含まれる。

6. 特に設備関連等で分離発注の場合は、設備の専門工事業者・メーカーが施工者 (元請負) の果たすべき役割を併せて担うことがあるので、発注形態により注記1. の記述を参考に各自の果たすべき役割を事前に協議のうえ明確にする必要がある。

7. 「代表となる設計者」は「総合設計者」又は「統括設計者」とも呼ばれることがあるが、ここでは建築基準法施行規則に基づく確認申請書第2面の表現によっている。

8. 施工段階において単に計算書としているものは、施工者 (元請負) あるいは専門工事業者・メーカーが作成した計算書のことをいう。

9. 本表の業務内容には、告示15号の標準業務以外のものも含む記述となっている。

非構造部材の構造安全性に関わる特記仕様書(例)

非構造部材の性能仕様を特記仕様書など設計図書の中に明確に記入すべきとした「非構造部材の構造安全性確保に向けての提言」の具体的例示として、特記仕様書(例)を作成した。使用にあたっての注意事項は以下のとおりである。

1. 本特記仕様書(例)は、建築の特記仕様書の最後に追加して使用することを意図して作成されている。
2. 非構造部材については、地震、風、雪に対する構造安全性を確保するために必要な、最小限の内容を特記するものとしている。これらの特記に関しては、一部を除き、公共建築工事標準仕様書 建築工事編（国土交通省大臣官房営繕部：平成28年度版）等で特記すべき事項とされていないが、非構造部材の安全性確保のために必要な特記である。
3. 設備機器については耐震安全性について支持方法等に限定して特記することとしており、機器本体の耐震性能について規定する場合には別途特記する必要がある。同様に設備機器の風や雪についての性能は特記することにはしておらず、それらに対する性能を規定する必要がある場合は特記を追加する必要がある。
4. ※として標準値の案が示されているものがあるが、この値についても設計者が再確認のうえ適正かどうかを判断して、必要に応じ適正と設計者が判断した値を書き込むないしは選択することとしている。

非構造部材の地震、風、雪に関する構造安全性に関する特記仕様		設備機器の耐震安全性に関する特記仕様		本特記仕様書(例)使用にあたっての注意事項																																																																																																																																											
<p>耐震性能</p> <p>非構造部材は、以下の慣性力に対して、各部材、取り付け金物が短期許容応力度内にあり、破損や有害な残留ひずみが生じないものとする。 短期許容応力度が定められていない材料については、関連基準が定める値によるか、別途特記する。</p> <p>設計用水平震度 (K_h)</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">外壁、避難通路</th> <th colspan="2">左記以外</th> </tr> <tr> <th>上下端支持</th> <th>左記以外</th> <th>上下端支持</th> <th>左記以外</th> </tr> <tr> <td>上層端、塔屋及び屋上</td> <td>$\times 1.5 \cdot ()$</td> <td>$\times 2.0 \cdot ()$</td> <td>$\times 1.0 \cdot ()$</td> <td>$\times 1.0 \cdot ()$</td> </tr> <tr> <td>中間階</td> <td>$\times 1.0 \cdot ()$</td> <td>$\times 1.5 \cdot ()$</td> <td>$\times 0.6 \cdot ()$</td> <td>$\times 0.6 \cdot ()$</td> </tr> <tr> <td>1階及び地下階</td> <td>$\times 0.6 \cdot ()$</td> <td>$\times 1.0 \cdot ()$</td> <td>$\times 0.4 \cdot ()$</td> <td>$\times 0.4 \cdot ()$</td> </tr> </table> <p>上層端の定義</p> <table border="1"> <tr> <th>建築物階数</th> <th>上層階</th> <th>建築物階数</th> <th>上層階</th> </tr> <tr> <td>2~6</td> <td>最上階</td> <td>13~17</td> <td>上層4階</td> </tr> <tr> <td>7~9</td> <td>上層2階</td> <td>18~19</td> <td>上層5階</td> </tr> <tr> <td>10~12</td> <td>上層3階</td> <td>20~</td> <td>上層6階</td> </tr> </table> <p>設計用鉛直震度 $K_v = 1.0 + 0.5 \cdot K_h / 2 \cdot ()$</p> <p>層間変位追随性能は下記とする。 補修の必要無しに継続使用できる限界 $\times \pm H / 300 \cdot ()$ 部材に破損、脱落、有害な残留変形が起こらず不定形シーリング材の補修のみで継続使用できる限界 $\times \pm H / 200 \cdot ()$ 部材に破損、脱落を生じない限界 $\times \pm H / 100 \cdot \pm H / 150 \cdot ()$</p>		外壁、避難通路		左記以外		上下端支持	左記以外	上下端支持	左記以外	上層端、塔屋及び屋上	$\times 1.5 \cdot ()$	$\times 2.0 \cdot ()$	$\times 1.0 \cdot ()$	$\times 1.0 \cdot ()$	中間階	$\times 1.0 \cdot ()$	$\times 1.5 \cdot ()$	$\times 0.6 \cdot ()$	$\times 0.6 \cdot ()$	1階及び地下階	$\times 0.6 \cdot ()$	$\times 1.0 \cdot ()$	$\times 0.4 \cdot ()$	$\times 0.4 \cdot ()$	建築物階数	上層階	建築物階数	上層階	2~6	最上階	13~17	上層4階	7~9	上層2階	18~19	上層5階	10~12	上層3階	20~	上層6階	<p>エキスパンションジョイント</p> <p>本項は、内外装に用いるエキスパンションジョイント(以下、EXP.Jという)に適用する。</p> <p>EXP.J部における建築物間のクリアランス及びEXP.Jの設計可動量は次の通り。</p> <table border="1"> <tr> <th>階区分</th> <th>建築物間のクリアランス</th> <th>EXP.Jの可動量</th> </tr> <tr> <td>階~階</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>階~階</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>階~階</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> </table> <p>注) 1. 建築物間のクリアランスは、大地震時に躯体が衝突しないあき寸法に施工誤差を含めた設計寸法をいう。()内数値は、クリアランスとして最低必要な施工誤差を含まない数値とし、検査時の半定値として用いる。 2. 建築物間のクリアランス、設計可動量は、水平方向(全方向)を示す。</p> <p>構造体の鉛直変位</p> <p>非構造部材は、以下の構造体の鉛直変位に対して、破損や有害な残留ひずみが生じないものとする。</p> <table border="1"> <tr> <th>部位</th> <th>鉛直変位 (mm)</th> </tr> <tr> <td>一般部</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>()</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>()</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>()</td> <td>()</td> </tr> </table>	階区分	建築物間のクリアランス	EXP.Jの可動量	階~階	()	()	階~階	()	()	階~階	()	()	部位	鉛直変位 (mm)	一般部	()	()	()	()	()	()	()	<p>耐震性能</p> <p>イ. 耐震措置について特記無き場合は</p> <ul style="list-style-type: none"> (一社)日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針」2014年版による。 その他() <p>ロ. 設計用震度の算出方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 局部震度を適用 建築物の時刻応答解析の結果を用いる方法 <ul style="list-style-type: none"> 地上60mを超える建築物 免震構造 制震構造 その他() <p>ハ. 耐震クラスの適用</p> <table border="1"> <tr> <th>耐震クラス</th> <th>適用する設備(下記は記入例)</th> </tr> <tr> <td>S</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>防災設備</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>上記以外の一般設備</td> </tr> <tr> <td>*</td> <td></td> </tr> </table> <p>※昇降機設備の耐震クラスは「昇降機設備図」による。</p> <p>ニ. 設計用水平震度は以下とする</p> <p>①局部震度法を適用する設備の設計用水平震度 K_h</p> <ul style="list-style-type: none"> $K_h = Z \cdot K$ 地震地係数 $Z \times 1.0 \cdot ()$ 設計用標準水平震度 K_s は下表による。 <table border="1"> <tr> <th>耐震クラス</th> <th>S</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> <tr> <th>支持・固定</th> <th>防振支持</th> <th>水槽類</th> <th>固定</th> </tr> <tr> <td>屋上・塔屋・上層端</td> <td>2.0</td> <td>2.0</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>中間階</td> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>1階及び地下階</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>1.0</td> </tr> </table> <p>注) 1. 設計用鉛直震度 K_v は、設計用水平震度 K_h の1/2の値とする。 2. 中間階と上層階の区分は下表による。</p> <table border="1"> <tr> <th>階数</th> <th>上層階</th> <th>中間階</th> <th>備考</th> </tr> <tr> <td>2~6</td> <td>最上層階</td> <td>地下階、1階、2階</td> <td>階の区分は階高の中間とする。床面設置の機器はその階の値を、天井面・天井内の機器、配管・ダクトなどはその上の階の値を使用する。</td> </tr> <tr> <td>7~9</td> <td>上層2階</td> <td>上層階を除く各階</td> <td>平屋建の屋根は、上層階とする。</td> </tr> <tr> <td>10~12</td> <td>上層3階</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13以上</td> <td>上層4階</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>②時刻応答解析の結果を用いる方法を適用する設備の設計用震度</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計用水平震度 K_h は下表による。 <table border="1"> <tr> <th>耐震クラス</th> <th>S</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> <tr> <th>支持・固定</th> <th>防振支持</th> <th>水槽類</th> <th>固定</th> </tr> <tr> <td>屋上・塔屋</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>階~階</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>階~階</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>階~階</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1階及び地下階</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>注) 1. 設計用鉛直震度 K_v は、設計用水平震度 K_h の1/2の値とする。 ただし、免震構造の建築物における K_h は、特に解析されていない場合には ①局部震度法を適用する設備の設計用水平震度 K_h の1/2の値とする。</p>	耐震クラス	適用する設備(下記は記入例)	S	-	A	防災設備	B	上記以外の一般設備	*		耐震クラス	S	A	B	支持・固定	防振支持	水槽類	固定	屋上・塔屋・上層端	2.0	2.0	2.0	中間階	1.5	1.5	1.5	1階及び地下階	1.0	1.5	1.0	階数	上層階	中間階	備考	2~6	最上層階	地下階、1階、2階	階の区分は階高の中間とする。床面設置の機器はその階の値を、天井面・天井内の機器、配管・ダクトなどはその上の階の値を使用する。	7~9	上層2階	上層階を除く各階	平屋建の屋根は、上層階とする。	10~12	上層3階			13以上	上層4階			耐震クラス	S	A	B	支持・固定	防振支持	水槽類	固定	屋上・塔屋				階~階				階~階				階~階				1階及び地下階				<p>本特記仕様書(例)使用にあたっての注意事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 本特記仕様書(例)は(公社)日本建築士会連合会、(一社)日本建築構造技術者協会が非構造部材に関する部分を、(一社)建築設備技術者協会が設備機器に関する部分を作成した。本特記仕様書は、これら3団体に加えて、(公社)日本建築家協会、(一社)日本建築士事務所協会連合会、(一社)日本設備設計事務所協会の会員は、各団体の会員専用ホームページ等からダウンロードし、使用することができる。 本特記仕様書(例)は、建築の特記仕様書の最後に追加して使用することを意図して作成されている。 非構造部材については、地震、風、雪に対する構造安全性を確保するために必要な、最小限の内容を特記するものとしている。これらの特記に関しては、一部を除き、公共建築工事標準仕様書 建築工事編(国土交通省大臣官房営繕部：平成28年度版)等で特記すべき事項とされていないが、非構造部材の安全性確保のために必要な特記である。 設備機器については耐震安全性について支持方法等に限定して特記することとしており、機器本体の耐震性能については規定する場合には別途特記する必要がある。同様に設備機器の風や雪についての性能は特記することにはしておらず、それらに対する性能を規定する必要がある場合は特記を追加する必要がある。 ※として標準値の案が示されているものがあるが、この値についても設計者が再確認のうえ適正かどうかを判断して、必要に応じ適正と設計者が判断した値を書き込まないしは選択することとしている。 本注意事項は、特記仕様書使用に当たっては消去して使用すること。
		外壁、避難通路		左記以外																																																																																																																																											
	上下端支持	左記以外	上下端支持	左記以外																																																																																																																																											
上層端、塔屋及び屋上	$\times 1.5 \cdot ()$	$\times 2.0 \cdot ()$	$\times 1.0 \cdot ()$	$\times 1.0 \cdot ()$																																																																																																																																											
中間階	$\times 1.0 \cdot ()$	$\times 1.5 \cdot ()$	$\times 0.6 \cdot ()$	$\times 0.6 \cdot ()$																																																																																																																																											
1階及び地下階	$\times 0.6 \cdot ()$	$\times 1.0 \cdot ()$	$\times 0.4 \cdot ()$	$\times 0.4 \cdot ()$																																																																																																																																											
建築物階数	上層階	建築物階数	上層階																																																																																																																																												
2~6	最上階	13~17	上層4階																																																																																																																																												
7~9	上層2階	18~19	上層5階																																																																																																																																												
10~12	上層3階	20~	上層6階																																																																																																																																												
階区分	建築物間のクリアランス	EXP.Jの可動量																																																																																																																																													
階~階	()	()																																																																																																																																													
階~階	()	()																																																																																																																																													
階~階	()	()																																																																																																																																													
部位	鉛直変位 (mm)																																																																																																																																														
一般部	()																																																																																																																																														
()	()																																																																																																																																														
()	()																																																																																																																																														
()	()																																																																																																																																														
耐震クラス	適用する設備(下記は記入例)																																																																																																																																														
S	-																																																																																																																																														
A	防災設備																																																																																																																																														
B	上記以外の一般設備																																																																																																																																														
*																																																																																																																																															
耐震クラス	S	A	B																																																																																																																																												
支持・固定	防振支持	水槽類	固定																																																																																																																																												
屋上・塔屋・上層端	2.0	2.0	2.0																																																																																																																																												
中間階	1.5	1.5	1.5																																																																																																																																												
1階及び地下階	1.0	1.5	1.0																																																																																																																																												
階数	上層階	中間階	備考																																																																																																																																												
2~6	最上層階	地下階、1階、2階	階の区分は階高の中間とする。床面設置の機器はその階の値を、天井面・天井内の機器、配管・ダクトなどはその上の階の値を使用する。																																																																																																																																												
7~9	上層2階	上層階を除く各階	平屋建の屋根は、上層階とする。																																																																																																																																												
10~12	上層3階																																																																																																																																														
13以上	上層4階																																																																																																																																														
耐震クラス	S	A	B																																																																																																																																												
支持・固定	防振支持	水槽類	固定																																																																																																																																												
屋上・塔屋																																																																																																																																															
階~階																																																																																																																																															
階~階																																																																																																																																															
階~階																																																																																																																																															
1階及び地下階																																																																																																																																															
<p>耐風圧性能</p> <p>外部に面する非構造部材は作用する風圧力に対して各部材、取り付け金物が、短期許容応力度内にあり、破損や有害な残留ひずみが生じないものとする。 短期許容応力度が定められていない材料については、関連基準が定める値によるか、別途特記する。</p> <p>イ. 設計用風速は、風洞実験を行っている場合は実験結果による。風洞実験をしていない場合は、建築基準法施行令第82条の4及び告示(平12建告第1454号・同第1458号)により算定する。 V_0 () m/s (告示第1454号) 非構造部材設計用風速の割増し ・なし ※再現期間100年相当 ・再現期間200年相当 ・() V () m/s 注) V_0を再現期間50年相当として、日本建築学会「建築物荷重指針・同解説1993年版」第6章による再現期間換算係数を乗じたものを V とする。 告示第1458号による速度圧算定式において、V_0をここに読み替える。 地表面粗度区分 ・ I ・ II ・ III ・ IV (告示第1454号) 注) 非構造部材設計用は、IVの地区でもIIIとする。 風力係数 ※告示による ・ 風洞実験による ・ ()</p> <p>ロ. 屋外の非構造部材の設計用風圧力の最小値 $\times \pm 1,200 \text{ Pa} \cdot ()$ なお、以下に示す箇所には屋内においても上記設計用風圧力を適用する。 G適用箇所：()</p> <p>ハ. 他の外力との組合せによる応力計算の扱いは、建築基準法施行令第3章第8節による。</p>																																																																																																																																															
<p>耐雪性能</p> <p>外部に面し、積雪が想定される非構造部材は以下の積雪荷重に対して、各部材、取り付け金物が短期許容応力度内にあり破損や有害な残留ひずみが生じないものとする。 短期許容応力度が定められていない材料については、関連基準が定める値によるか、別途特記する。</p> <p>イ. 垂直積雪量 () m ロ. 積雪の単位荷重 () N/cm² ハ. 積雪荷重(水平面に対して) () N/m² ニ. 多雪地域指定の有無 ・ あり ・ なし ホ. 各階面における積雪荷重並びに他の外力との組合せによる応力計算の扱いは、建築基準法施行令第3章第8節による。</p>																																																																																																																																															
<p>特定天井</p> <p>特定天井の設計用震度は以下による。 告示771号の特定天井に該当しない場合でも、下記に記述された場合、その仕様を準用する。 告示第771号による特定天井の設計用震度 検証レポート ()</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="6">告示第771号に基づく天井の設計用震度</th> </tr> <tr> <th>特定天井を有する室名</th> <th>階</th> <th>水平震度 K_{H1}</th> <th>鉛直震度 K_v</th> <th>クリアランス</th> <th>備考</th> </tr> <tr> <td></td> <td>階</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>階</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>階</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>階</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>mm</td> </tr> </table> <p>注) 1. 天井の設計用震度は床面ではなく、天井面での数値を示す。階は天井が存在する階を示す。 2. 備考欄に「告示外」とある部分は、告示第771号には該当しないが告示に基づく構造方法とする天井をいう。</p>	告示第771号に基づく天井の設計用震度						特定天井を有する室名	階	水平震度 K_{H1}	鉛直震度 K_v	クリアランス	備考		階				mm		階				mm		階				mm		階				mm																																																																																																											
告示第771号に基づく天井の設計用震度																																																																																																																																															
特定天井を有する室名	階	水平震度 K_{H1}	鉛直震度 K_v	クリアランス	備考																																																																																																																																										
	階				mm																																																																																																																																										
	階				mm																																																																																																																																										
	階				mm																																																																																																																																										
	階				mm																																																																																																																																										
<p>屋外天井</p> <p>屋外天井の設計用風圧力は以下による。ただし、最小風圧は、$\pm 2000 \text{ Pa}$とする。 ・ () Pa (対象部位：())</p>			<p>非構造部材等の構造安全性に関する特記仕様書(例)</p> <p>No.</p>																																																																																																																																												

■ 6 会共同提言に至る経緯

JSCA は、2012 年 6 月の「東日本大震災からの教訓 JSCA の提言」において、構造部材に関する提言の他、非構造部材に関しても 6 つの提言（別添資料 1）を行った。

その提言では、技術的な提言にとどまらず、設計や施工に際して意匠設計者・構造設計者・設備設計者・施工者などの関係者の関与の仕方についても取り上げている。

さらに、JSCA は 2014 年 6 月に、耐震構造から耐震建築を目指した「非構造部材の安全性確保に向けて JSCA の提言」（別添資料 2）を公表し、改めて構造設計者をはじめ建築関係者が、それぞれ果たすべき役割を明確にすることの必要性を指摘した。

この 2014 年 6 月の提言を基に、JSCA と関係 6 団体（注 1）は意見交換を行い、JSCA は非構造部材に関する特記仕様書の作成の検討を行うことを提案するとともに、その検討への参加要請を行った。この要請に対し、その席で公益社団法人 日本建築士会連合会、一般社団法人 建築設備技術者協会の 2 団体は検討会への参加に賛同し、JSCA と共に 3 会が協働して提言、付表および非構造部材の構造安全性確保のための特記仕様書（例）の作成を行った。

4 月に発生した熊本の地震でも非構造部材の被害が多数発生しており、本提案の重要性を再認識し、3 会の作成した案を基に関連 4 団体（注 2）と意見交換を行い、提言の主旨に賛同いただいた一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会、公益社団法人 日本建築家協会、一般社団法人 日本設備設計事務所協会を加えて、共同で提案を行うこととなった。

- （注 1）公益社団法人 日本建築士会連合会
一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会
公益社団法人 日本建築家協会
一般社団法人 建築設備技術者協会
一般社団法人 日本設備設計事務所協会
一般社団法人 日本建設業連合会

- （注 2）一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会
公益社団法人 日本建築家協会
一般社団法人 日本設備設計事務所協会
一般社団法人 日本建設業連合会

東日本大震災からの教訓 JSCA の提言（非構造部材関連抜粋）

2012年6月22日

一般社団法人 日本建築構造技術者協会

提言の位置付け

今回の地震では、揺れによる被害の他、液状化による被害や津波による被害、さらには超高層建築の長周期地震動の問題も注目された。本協会では2011年7月27日に「東日本大震災を受けてのアクションプラン」として、今回の被害を受けての今後の検討活動や建築設計・構造設計活動に関するアクションプランを公表した。その中で、構造物と非構造部材の被害については詳細な検討を行って提言を行うとしていた。本提言はこれを受け、上記の被害の内、揺れによる被害を中心に被害情報の整理・分析を行い、実務者の立場から分析・考察し、今後の設計活動に生かす提言を取りまとめたものである。

提言は、構造部材と非構造部材に分類してまとめている。構造設計者に向けてのものが中心となっているが、意匠設計者・設備設計者・施工者や社会に向かつてのものも含まれている。特に、非構造部材に関する提言では、設計や施工に際しての構造設計者の関与の仕方についても取り上げている。（注：「構造部材に関する提言」については、ここでは省略）

非構造部材に関する提言

1) 構造設計者が設計すべきこと

- ① PC版やALC版などの非構造部材を直接主要構造体に取り付けられない場合の支持部材（下地材を含む）の設計を行う。
- ② 大規模天井の支持部材、特殊な外装などの設計を行う。

2) 構造設計者が意匠設計者・設備設計者や施工者へ助言、情報提供を行うこと

- ① 非構造部材の設計に際しての、設計外力や建物構造体の変形、フロアレスポンスなど構造体に関わる情報を提供する。
- ② 非構造部材の設計や取付け方法に関しての助言を行う。
- ③ 不安定な什器・備品の固定についての助言を行う。

3) 意匠設計者に提言すること

- ① 一般的な非構造部材の設計と取付け方法の決定は、意匠設計者と施工者が行う。
- ② 非構造部材については、施工段階で最終決定されることが多いため、意匠設計者は必要な耐震性能を確保するための仕様を設計図書に明記すべきである。

4) 施工段階で配慮すべきこと

- ① 非構造部材の最終決定に際しては、構造的な判断ができる者が施工図や施工の確認を行うことが重要で、工事現場での確認体制の再構築が必要である。

5) 既存建物の診断・点検の必要性

- ① 既存建物については、主要構造部の耐震診断とともに非構造部材の耐震性の検討を行い、人命にかかわる被害が生じる可能性があるものについては、早急な補強が必要である。
- ② 大きな地震を経験した既存建物については、主要構造部材に加えて非構造部材の点検を行い、設計当初の耐震性能が確保されていることの確認が必要である。

6) 新たに開発が必要なこと

- ① 純ラーメン構造の建物などでは大地震時に層間変形角が1/100を超える場合もあるので、想定される変形に対して追従可能な非構造部材のディテールの開発が必要であり、追従性に関しての情報開示が求められる。

非構造部材の安全性確保に向けて JSCA の提言

2014年6月12日

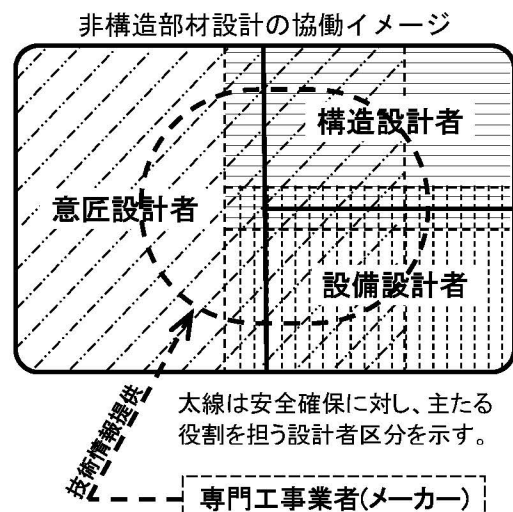
一般社団法人 日本建築構造技術者協会

■提言の位置づけ

本協会では、2012年6月の「東日本大震災からの教訓 JSCA の提言」において、非構造部材に関しては大きく6つの提言を行った。その中では、技術的な提言にとどまらず設計や施工に際して意匠設計者・構造設計者・設備設計者・施工者などの関係者の関与の仕方についても取り上げた。震災から3年を経て、国、日本建築学会、日本建築センターをはじめ様々な団体で基規準の見直しなどの動きがある状況下で、本協会では改めて構造設計者はじめ建築関係者それぞれが果たすべき役割について明確にすることの必要性を痛感し、耐震構造から耐震建築を目指して具体的な提言を行うものである。

■提言

- 1) 設計者は、非構造部材の安全性向上のため東日本大震災以前に比べて担うべき役割を増やすべきである。
- 2) 意匠設計者は、非構造部材の安全性の確保において、構造・設備などの関係技術者からアドバイスを得て、中心的役割を担わなければならない。
- 3) 専門工事業者のサポートがあれば十分に安全性を確保した設計が可能な非構造部材については、意匠設計者が中心となって安全性確保も行うべきである。一方、複雑な構造計算や構造の専門知識が必要な非構造部材の安全性確保に関わる部分については、構造設計者が中心となって行うべきである。
- 4) 意匠設計者、構造設計者、設備設計者、工事監理者、施工者、専門工事業者は、プロジェクトごとに設計・施工の各段階において各自の果たすべき役割を事前に協議、明確にし、連携をとりながら各人が責任を持ってその役割を遂行すべきである。その際、各人の役割の境界領域は関係者が補完しあうよう決められるべきである。役割を決める際の参考として、関係者の果たすべき役割の原則を提案する。(付表)



- 5) 非構造部材は設計時に詳細まで決定できないものもあるが、その際にも、設計者は、非構造部材の性能仕様を特記仕様書など設計図書の中に明確に記入すべきである。
- 6) 特定天井、屋根ふき材、屋外に面する帳壁の構造、屋上から突出する水槽、煙突、給湯設備等、構造設計者が法的に安全性を確認しなければならない非構造部材が増えてきている。しかし、その中には構造的に高い専門知識を必要としないものや、実際には施工段階で決定され、建築確認の段階では構造設計者が確認できないものも含まれている。

構造設計者が、専門知識を必要とする主体構造などにより多くの時間を割くことが建築物全体の安全性向上には必要なため、非構造部材に対しては法律によって規定する構造設計者の役割を実態にあわせるべきである。

- 7) 特定天井を含めた非構造部材の安全性の確認方法や手続きにおいて、従来に比べ設計業務量の増加が見込まれるものがある。統括業務を担う者（通常は意匠設計者）は、標準外業務として設計料の増額を建築主と協議をする必要がある。また、標準業務においても従来に比べ構造設計者の業務量が増えるものについては、構造設計者の業務報酬の増額を図るべきである。
- 8) 設計者は非構造部材に関する知識の向上に努めなければならない。また、そのために関係各団体は必要な情報の充実を図らなければならない。

特に、構造設計者が非構造部材の安全性について積極的に関わっていくためには、構造計算だけでなく非構造部材の納まりまで含めた知識が必要であり、その習得に努力しなければならない。

注) JSCA として非構造部材の躯体への取り付け方法などを中心とした資料の充実のために、本協会出版の「見落としてはならない非構造部材・設備と躯体の取り扱い」の改定を行う予定である。

以上