

専門家が易しく教える 建築構造の基礎

前編



建 築紛争において、建物における構造上の問題が重要な争点となることは珍しくありません。その一方で、構造は専門性が極めて高い分野であり、弁護士として事案の理解や主張立証に苦勞することが多い問題でもあります。

今回の特集では、建築紛争を取り扱う弁護士の間でも広く読まれている書籍『ヤマベの木構造』『世界でいちばんやさしい木構造』などの著書もあり、建築構造を分かりやすく伝えるための活動も行っている山辺豊彦一級建築士に、弁護士向けに建築構造の基礎について解説をいただきました。



山辺 豊彦

(有)山辺構造設計事務所

【略歴】

- 1969年 法政大学工学部建設工学科建築専攻卒業、青木繁研究室 入所
- 1978年 山辺構造設計事務所 設立
- 1982～1997年 法政大学工学部建築学科 非常勤講師
- 2006～2008年 千葉大学工学部建築学科 非常勤講師
- 一社)日本建築構造技術者協会 関東甲信越支部 東京サテライト 顧問、一社)住宅医協会 理事、一社)木造施設協議会 顧問、東京地方裁判所 専門委員・調停委員(～2024.03)

建築物の規模による構造計算の方法、審査の方法等の分類 図1

図1 は耐震偽装問題があったときに、いろいろ曖昧になっていたところをきちんとした形でまとめているということで国土交通省から発表されたものです。

建築物の規模によって、構造計算の方法が定められ、審査の方法も決まります。

この 図1 の左の方が建築基準法第20条による建築物の規模が書かれています。

まず、1号建物というのは、高さが60メートルを超える超高層の建物です。

2号建物は大規模な建築物として、木造は高さが13メートルを超えるもの、又は軒の高さが9メートルを超えるもので、31メートル以下のものであれば、木造はルート2で設計していいという内容になっています。鉄骨造は4階以上の建物、それから鉄筋コンクリート造は、高さが20メー

トルを超えるものということです。

図1 ではこの1号、2号建物は、構造設計一級建築士が設計上関与するか、若しくは、その人が指導に当たった上であれば、一級建築士の方、あるいは資格を持っていない方でも関与することが必要な建物です。

木造はむしろ、この下の部分の3号建物及び4号建物が、主な建物です。3号建物は、中規模な建築物として、木造でいうと軒の高さは9メートル以下です。建物の高さは13メートル以下、そして、2024年度の時点では延べ面積が500平米を超えるものが、この中規模の3号建物にあたります。

4号建物は、小規模な建築物として延べ面積が500平米以下の建物です。軒の高さが9メートル以下、建物の高さ自体が13メートル以下の建物で、純木造です。例えば地下の部分に一部RCで駐車場を設け、駐車場の上に木造が建っていると、それは3号建物になります。

純木造で2階建ての建物で、延べ面積が500平

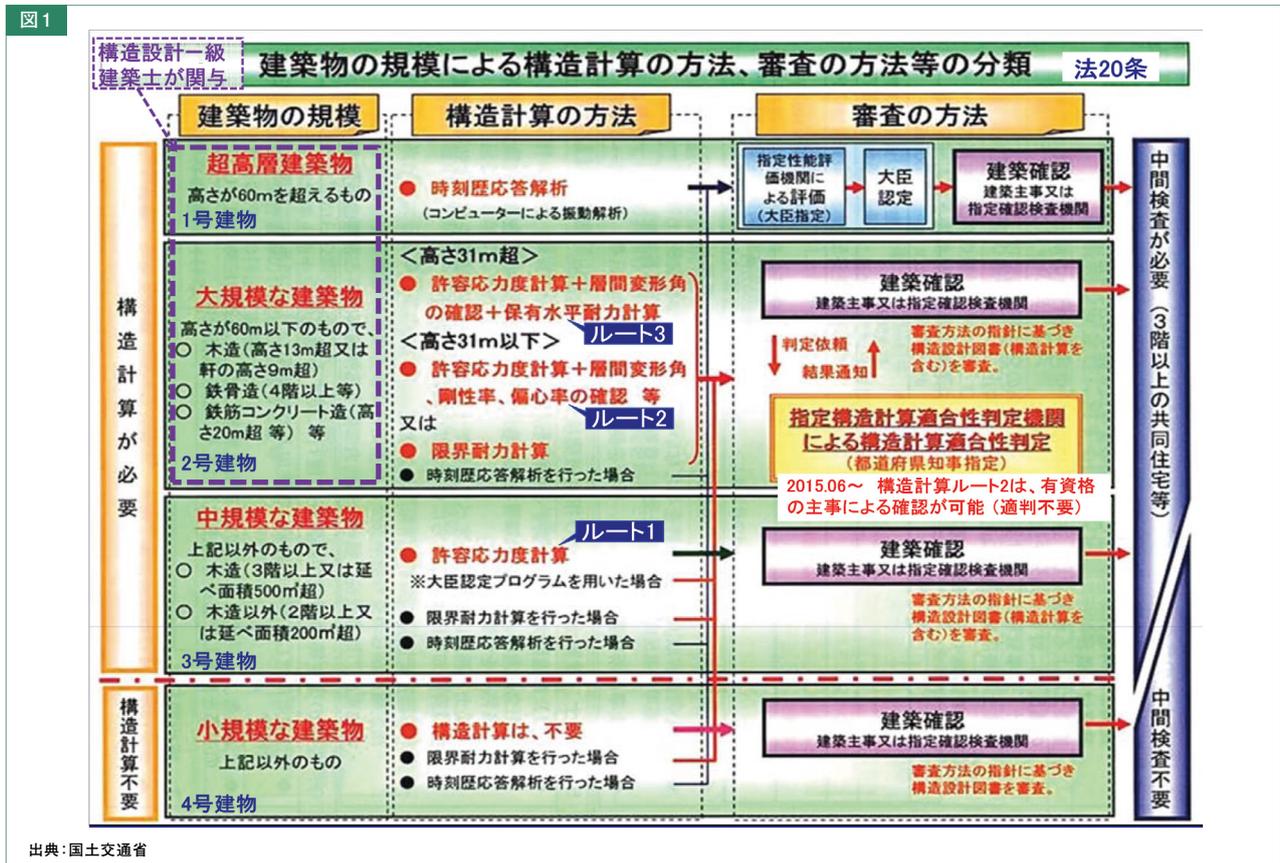
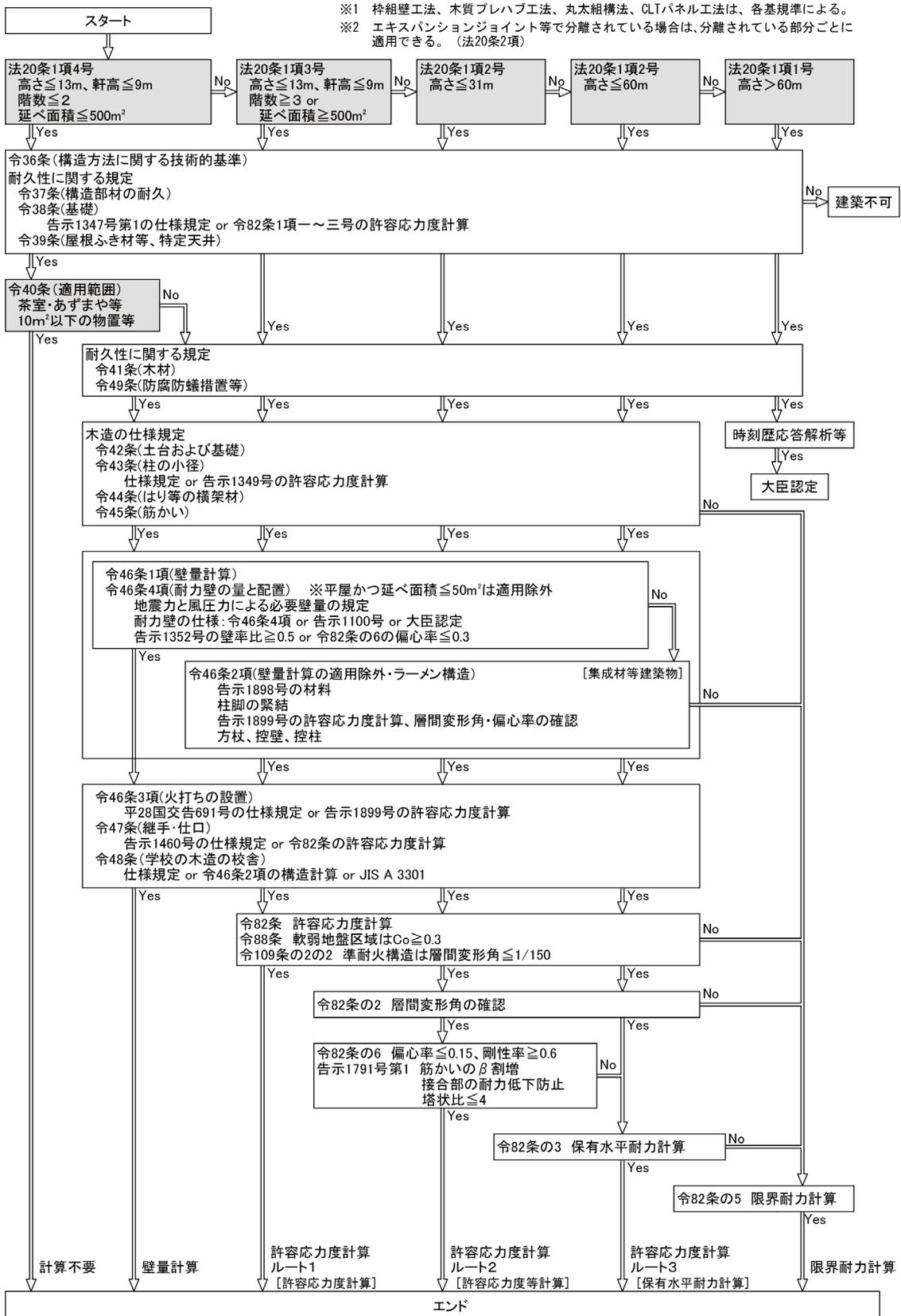




図2

純木造建築物の構造計算ルート



注1) 本図フローの矢印は、上から下にほぼ垂直につなぐものとする。(規模にかかわらず上位の構造計算ルートを採用してもよい)

米以下、軒の高さが9メートル以下、それから建物高さが13メートル以下の建物であれば、小規模な4号建物として、構造計算は不要となっています。これが、いわゆる4号特例とされている部分です。

4号特例では、「構造計算は不要」と書いてあるから構造計算を全くしなくていいということになるのですが、実は専門家の間では見解が違ってきます。これは「法律上の話としてこうなっている」ということを理解しておいてください。「構造計算は不要」というものの、「ある部分だけはやりなさい」という形で構造計算が必要な部分もあるのです。ですが、「構造計算は不要」ということで、審査するときにはチェックをしないという方が多く、そのために少し混乱が生じています。

3号建物であれば、完全な許容応力度計算が必要です。許容応力度計算をするとルート1になります。これは 図1 の右の部分で、建築確認をそのまま通して行うということになります。

耐震偽装が起こったのは、2号建物が大部分です。この場合に、審査の方法で一番問題だったのは、構造計算書の中身をチェックする人がいなかったことです。それが大きな見過ごしになったということで、国交省の方で原因を突き止め、現在は構造計算の適合性判定機関がチェックするようになりました。確認機関と適判機関との間で平行審査を行うということです。



純木造建築物の構造計算ルート 図2

図2 の「スタート」から、矢印で進んだ部分を見ていくと、一番左端の壁量計算が4号です。これは高さが13メートル、軒の高さが9メートル。階数が2階以下と書いてあります。延べ面積が500平米以下になっていて、ルートをまっすぐ下へたどっていくと、10平米以下のあずまやみたいなものは別として、建築基準法施行令46条1項で壁量計算をしなさい、令46条4項で耐力壁の量と配置をチェックしなさいという形で、簡易ですが構造の計算が必要となります。

2025年度法改正 図3

2025年度から法改正が行われます。

建築基準法6条の改正を行って、確認審査の図書省略の特例は平屋で200平米以下に限定されました。そうすると、審査省略という点では、500平米以下の建物で、木造の2階建てまではよいと

図3 2025年度施行予定 法6条改正とZEH対応基準

- 法6条の改正
確認審査の図書省略の特例は、**平屋で200㎡以下**に限定
- 必要壁量(令46条第4項関連)
省エネ住宅は建物重量が増える→地震力が大きくなる→現行基準では壁量不足壁量の検証方法(ZEH水準等の建築物のみ。省エネ基準レベルは現行のまま)
①実荷重を算出し、壁量を算出する方法
床面積当りの必要壁量=(Ai・Co・Z・Rt・ΣWi) / (Qo・Afi)
②ZEH水準等の壁量—日本建築防災協会の調査に基づく値が提案されている(注)参照
③建物全体を許容応力度計算...令46条第4項の壁量確認不要
- ※①③は準耐力壁も算入可能
※壁倍率の上限は現行5.0であるが、7.0倍まで検討中 (注)参照
- 柱の小径(令43条関連)
提案された「ZEH水準等」の必要壁量 (cm/m²)
- 設計上の留意事項
水平構面、接合部、横架材・基礎について品確法を参考とする
- 伝統構法等
(平28告691号第二号口耐力壁線に関する基準)
- 法20条の改正
木造建築物で構造計算が必要となる対象を拡大(500㎡超→300㎡超)

	平屋	2階建		3階建		
		1階	2階	1階	2階	3階
① 軽い屋根	11	29	15	46	34	18
② 重い屋根	15	33	21	50	39	24
③ ZEH水準等	25	53	31	81	62	36
①②	1.67	1.61	1.48	1.62	1.59	1.50

(注)必要壁量の規定については、上記の②案は削除されて、その代わりに屋根及び外壁の仕様に応じて必要壁量を算出できる早見表((公財)日本住宅・木材技術センターのホームページ掲載の「設計支援ツール」)が使用可能となった。この設計支援ツールでは、柱の小径の規定についても対応できるようになっている。



いうことになっていたのが、平屋で200平米以下ではなければ審査省略、図書省略は認めないということになります。ほとんどの建物は審査するという事になるかと思えます。

あとは、必要壁量の話ですが、前出の **図2** では令46条1項で「壁量計算」と書いてありました。省エネ住宅は建物の重量が増えます。建物重量が増えるということは、柱1本当当たりの支える荷重あるいは壁の量を増やしていかなければいけません。

建物の重量が増えると、設計用地震力が大きくなります。現行の基準では、壁量不足を起こすことにつながるわけです。そのため、壁量の検証方法については、実荷重を算出して壁量を算出する方法を用いるか、もしくはZEH水準等の壁量を用いるか（**図3**の欄外（注）参照）、建物全体の許容応力度計算をするかです。この場合、令46条4項の壁量確認は不要です。

図3 右下の表では現在、軽い屋根の場合は、壁量が平屋だと1平米当たり11センチメートル入れればよい、2階建ての場合2階は15センチメートル、1階は29センチメートル入れればよいなどということが示されています。

瓦を載せてしまうと重い屋根になります。重い屋根の場合はどうなのかというと、平屋で15センチメートル、あるいは2階建ての1階は33センチメートルとか、かなり簡単にすぐ壁量が出るのが今までの基準です。ところがこの従来の壁量を、日本建築防災協会の調査を行って、新たにZEH水準の壁量を出すと、平屋は25センチメートルとなり、十分な断熱材を1回りも2回りも巻くことで、このくらいの壁量が増えます。重い屋根から見ても1平米あたり10センチメートル以上増えてしまいます。2階建ての1階であっても、重い屋根の場合、33センチメートルでよかったものが53センチメートルも要ようになります。

今まで壁量で、広い空間が取れていたものが取れなくなってしまうなど、設計者としては非常に困る事態になってしまいます。**図3**の③を②で割ってみると、1.67倍あるいは1.5倍程度、壁の量が増えるということになってきます。

そうすると、設計するに当たって、広い空間がなかなか得にくい、自由な設計をしにくいということになるものですから、**図3**では、①③は準耐力壁も算入可能と書かれています。軽い屋根とZEH水準です。準耐力壁というのは今まで見込んでではなく、「無開口壁でない」と耐力壁とは言わない」ということになっていたのですが、2割か3割、開口が開いても、つまり少し耐力を弱めても耐力壁として算入していいということになります。

それからもっと重要なことがあります。壁倍率の上限は現行5倍というのはよく聞かれると思います。ところが、7倍まで検討しようということになっています。壁倍率を上げるのは大いに結構なのですが、接合部の足元のアンカー等はかなり大変になってきます。倍率を上げれば上げるほど、強度は上がるのですが、接合部がだんだん苦しくなってくるということが起こると思います。ですから、設計者の皆さんは、やはりこのあたりを気にされています。

それから柱の小径を検討してみてくださいということもあります。

あとは設計上の留意事項としては、壁量だけではなく、水平構面（床面）の強さ、屋根面の強さ、あるいは接合部、それから横架材あるいは基礎について、品確法を参考にして、しっかり決めるようにしてください。

それから、木造建築物で構造計算が必要となる対象が拡大されました。500平米を超えたものに対して、今までは3号建物として位置付けて、許容応力度計算を行いなさいということになっていましたが、これからは300平米を超えるものは許容応力度計算をしなさいということになってきます。

木造建築物の仕様の実況に応じた壁量基準等の見直し **図4**

是非皆さんに見ていただきたいのは **図4** のだいたい色の枠で囲まれた「壁量基準の見直し」というところです。現行は軽い屋根、重い屋根の区

分により、必要壁量を算定しています。それを見直して、建築物の荷重の実態に応じて算定式により、必要壁量を算定することになります。要は実際の建物の重量を、ある程度ちゃんとした形で把握しましょうということです。

これも今後恐らく国土交通省から表が出てくると思います。表が出てきて、瓦屋根の場合はこのくらい、外壁の場合はこのくらい、あるいは屋根にソーラーパネルを載せる場合はこのくらいというような形でグラフで示されると思います。それを見て決めましょうというのがこの見直しで決まっているということです。

次に、存在壁量に準耐力壁等を考慮するのを可能とするとあります。存在壁量として無開口壁の耐力壁のみを今は認めているのですが、存在壁量として耐力壁に加え、腰壁、垂れ壁等を考慮するのを可能としようということです。

それから、高耐力壁を使用可能化しようということです。今までは壁倍率は5倍以下までと決め

ていたのですが、壁倍率の上限を撤廃して、当面7倍ぐらいまでを使おうということです。重量が重くなった分だけ壁量を増やすのを避けようということで、壁倍率の範囲を広げて、壁の量を少し詰めたということになると思います。

また、構造計算による安全性確認の合理化ということですが、構造計算による場合も壁量計算が必要だったのが、構造計算による場合は壁量計算は不要となります。軽い屋根の場合の値はこれ、重い屋根の場合の値はこれと基準法で決まっています。だからいくら許容応力度計算をしても、基準法の方が重要性は上回っています。そのため、この場合は重量で見合う壁の量さえ入れれば、壁量の確認はわざわざする必要はないということを行っています。

図4

木造建築物の仕様の実況に応じた壁量基準等の見直し

国土交通省
見込み事項

現状・改正主旨

- 現行の壁量基準・柱の小径の基準では、「軽い屋根」「重い屋根」の区分に応じて必要壁量・柱の小径を算定。一方、木造建築物の仕様は多様化しており、この区分では適切に必要な壁量や必要な柱の小径が算定できないおそれ。
- 特に、より高い省エネ性能のニーズが高まる中、断熱材の増加や階高の引き上げ、トリプルガラスサッシ、太陽光発電設備等が設置される場合には、従来に比べて重量が大きく、地震動等に対する影響に配慮が必要。
- このため、木造建築物の仕様の実況に応じて必要壁量・柱の小径を算定できるよう見直す。
(建築基準法施行令等を改正し、令和7年4月の施行を予定)

壁量基準の見直し

- 仕様の実況に応じた必要壁量の算定方法への見直し
現行: 「軽い屋根」「重い屋根」の区分により必要壁量を算定
⇒ 見直し: 建築物の荷重の実態に応じて、算定式により、必要壁量を算定
- 存在壁量に準耐力壁等を考慮可能化
現行: 存在壁量として、耐力壁のみ考慮
⇒ 見直し: 存在壁量として、耐力壁に加え、腰壁、垂れ壁等を考慮可能
- 高耐力壁を使用可能化
現行: 壁倍率は5倍以下まで
⇒ 見直し: 壁倍率の上限撤廃(壁倍率5倍も使用可(当面7倍まで))
- 構造計算による安全性確認の合理化
現行: 構造計算による場合も壁量計算が必要
⇒ 見直し: 構造計算による場合は壁量計算は不要

柱の小径の基準の見直し

- 仕様の実況に応じた柱の小径の算定方法への見直し
現行: 階高に対して「軽い屋根」「重い屋根」等の区分に応じて一定の割合を乗じて算定
⇒ 見直し: 建築物の荷重の実態に応じて、算定式により、
・ 柱の小径を算定
又は、
・ 小径別の柱の負担可能な床面積を算定

設計支援ツールの整備

- 住宅の諸元[※]を入力すれば、必要壁量、柱の小径や柱の負担可能な床面積を容易に算定できる設計支援ツールを整備
([※]諸元: 階高、床面積、屋根・外壁の仕様、太陽光発電設備等の有無等)

令和5年12月11日 国土交通省住宅局参事官(建築企画担当)付

「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準(案)の概要」(令和5年12月時点)に関する補足資料



建築確認審査の対象となる建築物の規模(都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等内) 図5

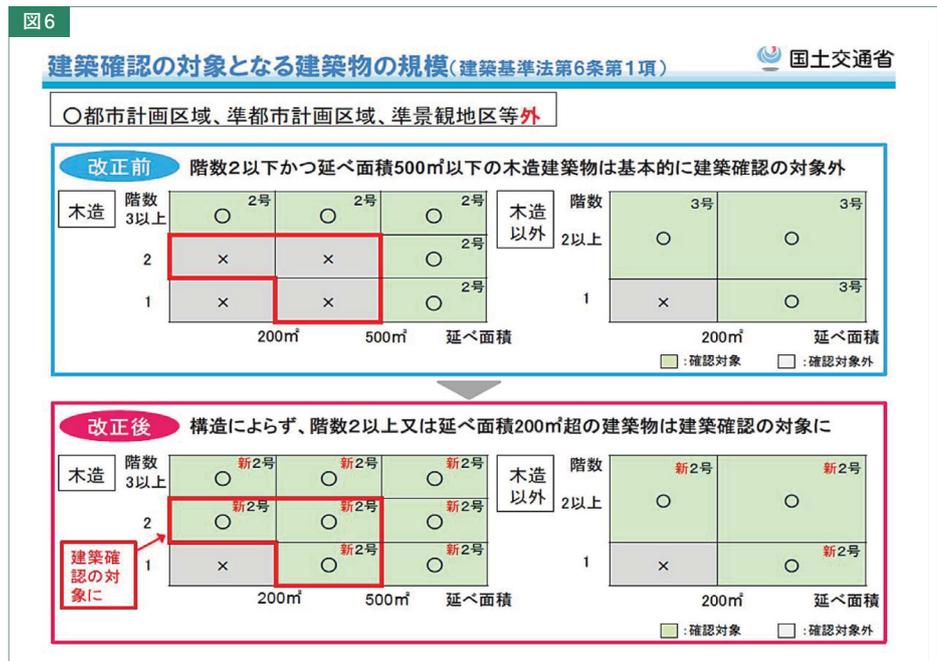
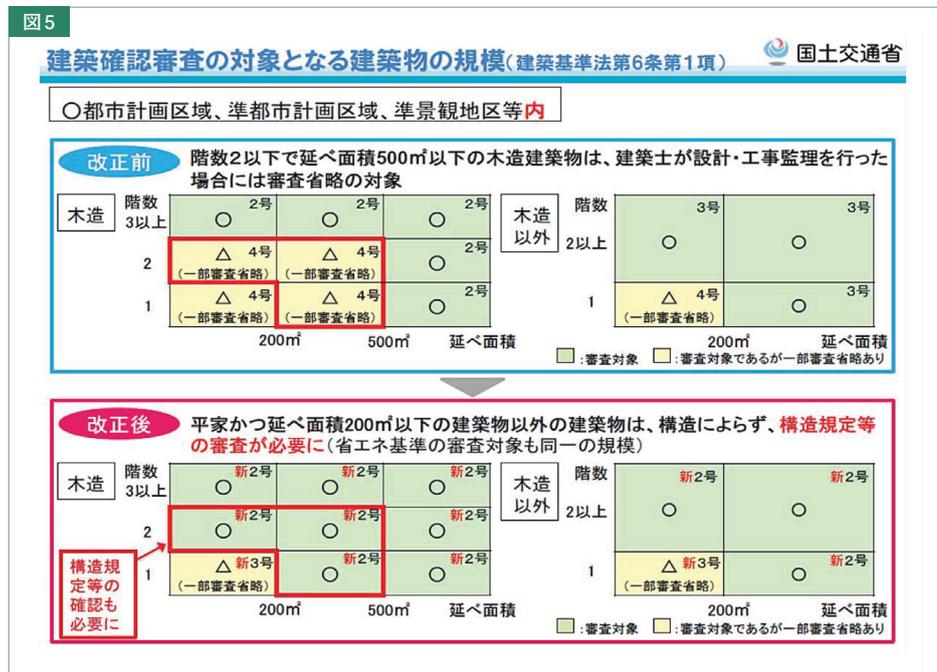
改正前は、階数が2以下で、延べ面積が500平米以下の木造建築物は、建築士が設計・工事監理を行った場合には、審査省略の対象になっていました。2階建ての建物で、500平米以下の建物であれば、4号特例が受けられ、一部の審査を省略することができました。

ところが、今は平屋かつ延べ面積200平米以下の建築物以外の建築物は、構造によらず構造規定等の審査が必要になったということです。新3号として、200平米以下で、平屋の建物は審査省略があるのですが、それ以上の建物は新2号として、今までは審査省略の対象になっていたけれど、構造規定等の審査も必要になったということになりますので、このあたりは範囲が狭くなったということをお知らせしたいと思います。



建築確認審査の対象となる建築物の規模(都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等外) 図6

例えば、山梨県などで、都市計画から外れた地域に行きますと、県の単位でもかなり審査省略という制度がありました。それも含めて、もうこれからは、それは認められません。構造によらず



200平米を超える構造物は建築確認の対象ということで、新2号はすべからず建築確認の対象になります。ですから、かなり設計の範囲が広がります。

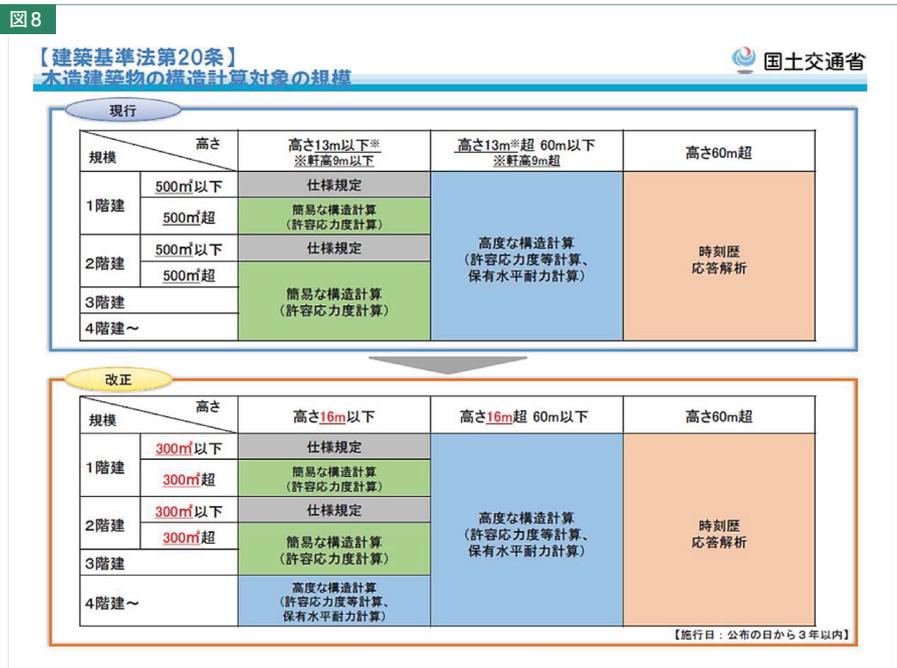
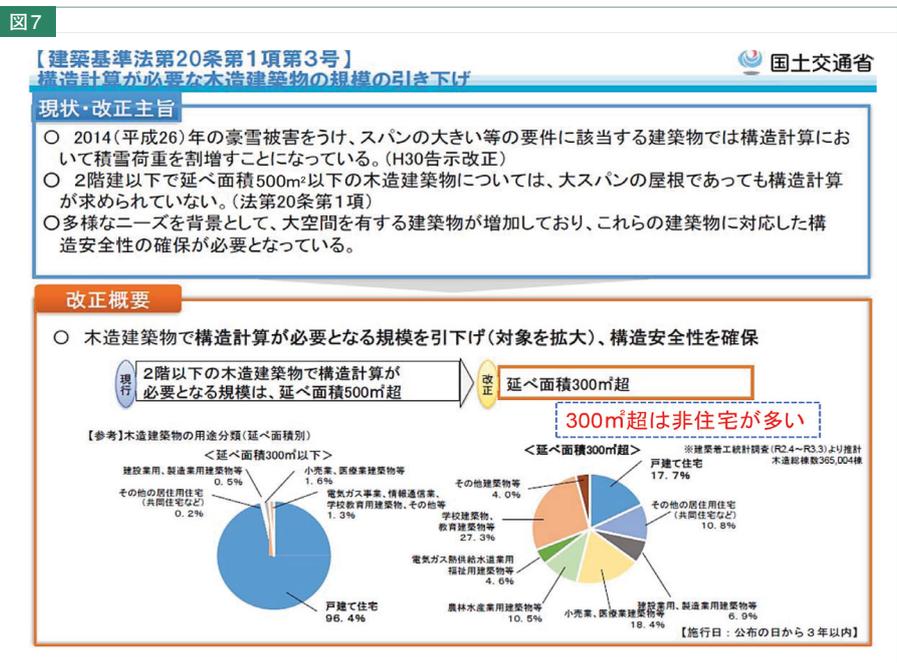
構造計算が必要な木造建築物の規模の引き下げ 図7

図7 は、構造計算が必要となる規模を引き下げた理由を、アンケートを取りながら国交省がまとめたものです。

300平米、100坪を超える非住宅が多いというアンケート結果になったものですから、300平米までを住宅の規模として、4号の500平米を300平米に範囲を縮小したという形になっています。

木造建築物の構造計算対象の規模 図8

木造建築物の構造計算対象の規模については、4号特例の500平米以下を300平米にするということになったので、2階建てであっても延べ面積が300平米以下の場合は、仕様規定でいいということです。





高さは、準防火地域としては16メートルまでよいということになります。

「300平米以下であれば仕様規定でよい」ということをよく理解しておいていただければと思います。

四号特例となる木造建物の構造検討 図9

4号特例となる木造建物の構造検討はということなのかといいますと、構造耐力は、法20条第1項第四号イに基づき、仕様規定を満足していれば審査不要と書いてあります。これが現在の4号特例の意味です。

ここでいう「仕様規定を満足していれば審査不要」という中に壁量計算が入ってきています。

3つの項目があります。1番の壁量確保、壁量計算。2番の壁配置のバランス、四分割法。建物は偏心して壊れるケースが多いです。どんな建物も偏心しています。3番の柱頭・柱脚の接合方法、N値計算法。接合不良で壊れる建物が結構あります。この3つのことを、簡易な計算としています。

簡易な計算といえども、本来ならば計算なのですが、法律上は「構造計算」ではなく、仕様規定の中に入っていますから、「仕様規定」に位置付けられています。

少なくともこの3つは、簡易な計算ではあるけれども、計算して出さなさいというのが仕様規定の規則です。

あとは仕様規定ですから、基礎の仕様などは、まさに「仕様規定」になっています。実はこういうところに含みがあります。

ただ、私たち構造設計をやっている身とすれば、頼まれると、これだけやって、もう知らないということは言えません。その部分は、是非皆さんにも知っていただきたいと思って、簡単に説明をさせていただきます。できればと思います。

4番に基礎の仕様とありますが、これは簡単な仕様規定ではありません。これでトラブルになっているケースも結構あります。

もう1つ重要なのが、12番の鉛直荷重の支持能力の確保、横架材、梁材の断面設計です。

もっと言えば、13番の水平構面の先行破壊防止についても、床面・屋根面の強さを、ある程度根拠を持って決めることが重要です。それらについて、もう少し説明したいと思います。

今、言っている4号特例としては、この1,2,3をしっかりと計算書としてまとめて出してあげればよいというのが仕様規定です。ところが、最近、一番問題になっているのは、品確法という耐震等級を取りたいという人が大都市周辺でだんだん増えていることです。地震国の日本は、多くの建物が大地震の際に損傷を受けます。損傷を受けるたびに、300平米以下の建物で耐震等級2を取りたい、耐震等級3を取りたい

図9

四号特例となる木造建物の構造検討

- | | |
|---------------|-------|
| 1. 壁量の確保 | 壁量計算 |
| 2. 壁配置のバランス | 四分割法 |
| 3. 柱頭・柱脚の接合方法 | N値計算法 |

+

- | |
|------------------|
| 4. 基礎の仕様 |
| 5. 屋根葺き材等の緊結 |
| 6. 土台と基礎の緊結 |
| 7. 柱の小径など |
| 8. 横架材の欠込み |
| 9. 筋かいの仕様 |
| 10. 火打ち材等の設置 |
| 11. 部材の品質と耐久性の確認 |

- | |
|--------------------------------|
| 12. 鉛直荷重の支持能力の確保
(横架材の断面設計) |
| 13. 水平構面の先行破壊防止 |

四号特例とは、法6条の4に規定する確認の特例のことで、建築士の設計に係る法6条第1項第四号に該当する建築物(一般木造住宅等)は、関係法令の一部が審査対象から除外される。→ 令第10条に除外事項を規定。構造耐力は法20条第1項第四号イに基づき、仕様規定を満足していれば審査不要。

簡易な計算

* 法律上は「構造計算」ではなく、「仕様規定」に位置づけられている。

仕様規定

注 上記の規定は、左記の前提条件のもとで成立している。
(図書の提出は求められていないが、検討は必要)

いという話が出ます。どうしてそこまで欲しがるといったら、保険と絡んでいるのです。地震保険などに耐震等級2、耐震等級3を絡めると、保険料が安くなったりするようです。そのために、グレードアップさせると、品確法に基づいた計算をしなければいけません。その場合、仕様規定程度の計算では済まないです。

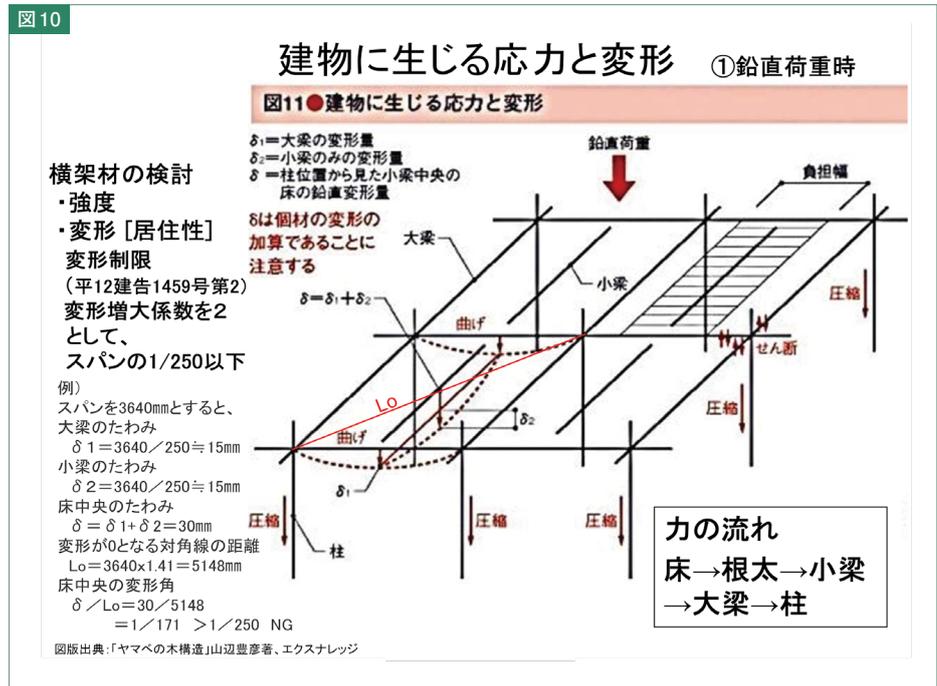
4号特例で、仕様規定だけで済むという意味が少なくなって消えてきます。東京近辺は、仕様規定だけで済む例が、だんだん少なくなっていくと思われます。

建物に生じる応力と変形 図10

建物には変形制限が決まっています。柱と梁のスパンの関係で、変形量は何センチメートルまでということが決められています。平成12年の告示で、1459号第2に、変形増大係数を2として、スパンの250分の1以下と決められています。

これをもって、例えば、「250はぎりぎりだから300分の1で抑えよう」という方が専門家の中にもいます。ですが、それは一方的に固まった考え方です。私が説明するときには、以下のようなことを頭の中に入れてくださいと言います。例えば、柱が立っていて、この柱の間隔について日本の木造住宅の標準スパンを取ると、2間間隔が多いです。3640ミリメートルです。その3640ミリメートルのスパンで、図10のように柱と柱の間をとります。そうすると、2間角の部屋が4つできます。

図10



スパン3640ミリメートルに対して、大梁のたわみは250分の1以下でいいわけですから、250で3640を割ると、15ミリメートルたわんでもいいということになります (δ_1)。この告示のたわみの係数を守るのなら、15ミリメートルを守ればよい。この大梁に小梁を取り付けると、またこれも3640ミリメートル間隔ですから、小梁のたわみが250分の1にすると15ミリメートルたわみます (δ_2)。

したがって、対角の柱と柱の間に水糸を張った L_0 の中央 (δ) は30ミリメートルたわむことになります。対角線の L_0 の距離は、3640に1.41、つまり $\sqrt{2}$ を掛けることで、5148ミリメートルになります。それを30ミリメートルで割ると171分の1になります。250分の1以下になりませんよね。当たり前ですが、建物とすれば、大梁と小梁のたわみは累加されるのです。

こういう当たり前のことが分からない設計者、そういうことに意識があまりいっていない設計者が設計してしまうと、2間角の広さの部屋で30ミリメートルたわんだら、中央部ですごいたわんでいると誰でも感じます。これは設計者が梁の組み方を考えながら、変形制限を設定すべきなのです。基準法で言っているからといって、基準法のもの



をそのまま使っているなんてプロではないという話は何度もするのですが、材料をけちりたい、あるいは施主がもう少し落としたいという話になると、どうしてもそういうところまでくる可能性もあります。

したがって、250分の1以下とは決めてあるのですが、最低基準で決めている場合もあるということをよく理解していただいて、例えば400分の1ぐらいまでに、この基準を厳しくすると、正常値に収まってくるということがよくあります。大工さんたちの中でもしっかり勉強している人たちは、シビアに抑える傾向があります。そういう人たちの意見も聞きながら、決めていかれた方がよいと思います。

こういう状況で建物が建っていきます。建前の上棟をしますと言ったときには、柱と梁しか入っていません。床には板か何か敷いてありますが、そのままでは横振れを起こして、水平方向に対して弱いので、仮筋交いを設置します。仮筋交いを入れて、建て入れを直して、それできちんとした寸法のもとに耐力壁を配置していきます。

含水率とクリープ変形 図11

木材というのは必ず乾燥材を使いなさいと私は言っているのですが、実は乾燥材として売っているのは、今は含水率が20%以下のものです。大工さんたちは、それを使うと道具が壊れそうだと、20%でも大工さんたちは細工がしづらいの、ほんの少しだけ含水率が高いものを使用します。それで加工して立ち上げたときには、支障がないような範囲で、彼らはあんばいを見ながら加工しています。

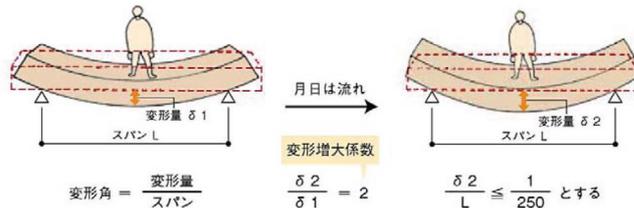
ところが、プレカットの場合は機械で行うので、機械は非常に強引に木材を加工出来ますので、20%ぐらいまで落ちてても特に問題ないのです。要は、含水率が高いとクリープという現象を起こしてしまうので、注意が必要だということです。コンクリートもクリープを起こします。コンクリートも水を入れないと、固まっていきません。だから水分を含んでいるものは、水分が抜け始めるとクリープという現象を起こします。鉄骨は起こしません。鉄骨は圧延加工で水を加えませんからクリープは起こりません。

同じ荷重でも長期間作用すると、たわみが進行することをクリープ現象という

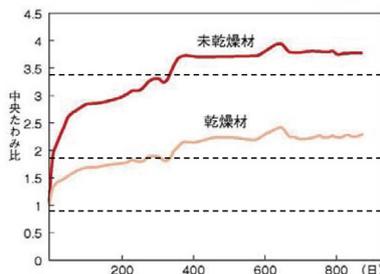
含水率とクリープ変形

クリープ現象 | 図2

同じ荷重でも長期間作用すると、たわみが進行することをクリープ現象という



乾燥材と未乾燥材のクリープ試験結果 | 図3



初期変形が1のときのクリープ変形は乾燥材なら約2倍、未乾燥材だと3.5倍になっている。このグラフから、木材は乾燥させたほうがクリープ変形は小さくなること分かる。

もし、やむを得ず未乾燥材を使う場合は、断面を大きくして、初期変形を小さくしておくことよ。そうすればクリープ変形も小さな値となる。

たとえば、初期変形を0.5としておけば、クリープ変形は $0.5 \times 3.5 = 1.75$ となり、乾燥材と同等の変形量で済む。ただし、このときは乾燥収縮に対応できるような接合方法と仕上げとすることが重要になる

出典：「軸組構造体の変形挙動報告書」(財)日本住宅・木材技術センター

図版出典：「世界で一番やさしい木構造」山辺豊彦著、エクスナレッジ

同じ荷重でも長期間作用すると、たわみが増えていくというのが、クリープ現象の特徴です。同じ荷重で支えていて、水分が抜けるごとに、少しずつ変形量が増していくという現象を起こします。だから断面を少し増やして抵抗するか、ぎりぎりの断面だと、どうしても変形していくという傾向があります。

その実験を行った先生がいらっやいます。図11のグラフを見てください。乾燥材を使った20%のものは、当初1センチメートルだった中央のたわみが、800日たつと2.2センチメー

トルくらいになります。含水率が上がっている、例えば25%くらいのは、当初1センチメートルだった値が800日たつと、3.7センチメートルくらいになったというグラフです。

ところが、私のような設計者が計算で求めると21センチメートルの梁材が必要だというときに、大工さんたちは、それよりも6センチメートルくらい大きい材を使います。つまり、27センチメートルです。そうすると、断面の性能は21センチメートルのときより2倍大きくなるのです。そうするとたわみは半分になるので 図11 のグラフのこの最初の値が、0.5センチメートルからスタートします。0.5センチメートルからスタートすると800日後は1.9センチメートルくらいになります。

このように断面を少し大きくすることで、初期のたわみを小さく抑えて、含水率が高くても問題が生じないように工夫している大工さんたちもいるわけです。そういう経験豊富な方に、いろいろなことをサポートしてもらおうとよろしいかなと思います。

基礎に関する規定 図12

先ほど4号特例のところで(図9)、4番目に「基礎の仕様」と書いてありました。この基礎の仕様はトラブルが絶えませんので、特にその基礎の決定は、地質調査のデータを良く見て専門家がきちんと決める事項として非常に重要なものです。その基礎に関する規定は告示の1347号に、地耐力の規定があります。長期に生ずる力に対する許容応力度というのは地盤の耐力のことを言っています。20キロニュートン/平米。トン/平米に直すと2トン/平米ですね。

そうすると、2トンであれば、杭基礎にした方

図12

基礎に関する規定

表1●基礎の構造形式(平12建告1347号)

地盤の長期に生ずる力に対する許容応力度(kN/m ²)	基礎杭	ベタ基礎	布基礎
20未満	○	×	×
20以上30未満	○	○	×
30以上	○	○	○

表2●布基礎の底盤の幅(平12建告1347号)

地盤の長期に生ずる力に対する許容応力度(kN/m ²)	建築物の種類		その他の建築物
	木造またはS造その他これに類する重量の小さな建築物		
	平屋建て	2階建て	
30以上50未満	30cm	45cm	60cm
50以上70未満	24cm	36cm	45cm
70以上	18cm	24cm	30cm

注 地盤の長期許容支持力度の算定方法については、平13国交告1113号第2を参照のこと

図版出典:「ヤマベの木構造」山辺豊彦著、エクスナレッジ

がよいということになります。これをこの告示の中で、杭基礎しかありません、ベタ基礎だとか布基礎はだめですとうたっています。大きな方針としてはこれでいいと思います。

20キロニュートンから30キロニュートンの範囲であればベタ基礎までならばよいということですが、布基礎はだめです。30キロニュートン以上だと、全部オーケーですということ、大きな意味でいうと、この基準というのはそんなに悪い基準ではないと思います。

次に、布基礎の底盤の幅です。これも最近ではベタ基礎が圧倒的に多いです。布基礎というのは、逆T字型になりますから、排土の量が多く、都市部では、捨て場に困ります。ですから近年は、全面ベタ基礎でやるというケースの方が多いです。

■

(次号につづく)

