

wallstat 普及セミナー《設計編》 聴講者からの質問と回答

3月16日に開催いたしました「wallstat 普及セミナー《設計編》」において、当日のセミナー内でいただきました質問とその後のアンケートに記載いただきました質問をまとめています。

※回答者 > 山辺構造設計事務所 櫻井俊介氏（講師）

耐震性能見える化協会代表理事 中川貴文氏

【構造に関する質問】

Q 吹き抜け部分(3.64*2.73程度)に火打ち梁を入れた場合、水平構面の耐力として効果がありますか。

A 吹き抜けに設けた火打ちも水平剛性として見込めますが、吹き抜け周辺の床の水平剛性の影響が大きいと考えられますので、そちらの剛性を確保することが重要です。(櫻井)

Q 実際には構造計算することになりますが、木造3階建ての壁量検討で品確法等級3を目指すときも壁量割増の目安は建築基準法×2.0でいいのでしょうか。

A 3階建ては許容応力度設計になり、実荷重に応じて設計を行いますので、一概に基準法の何倍という表現は難しいです。等級3を目指すのであれば、標準せん断力係数を $C_0=0.2 \times 1.5=0.30$ として許容応力度設計を行います。(櫻井)

Q 2階柱の直下に柱がない時の小屋層の梁組は、直下に柱がない2階柱は非構造柱として検討する解釈でよいでしょうか。

A 柱がないものとし、各階各層で梁が負担する荷重で設計します。その上で、2階柱の柱頭柱脚を金物等で小屋梁と2階床梁を接合させ、変形に一体性(同一変形)を持たせることでより安全性を高めることができます。(櫻井)

Q 耐力壁の上下が剛であることを仮定して、建物隅の吹き抜け部にはできるだけ耐力壁を配置しないように計画していますが、吹き抜け部に耐力壁を配置しても wallstat では壁が十分に効いているようです。この配慮はあまり気にすることではないでしょうか。

A プランによるところがありますが、床剛性がきちんと確保できていれば問題ないと思います。要は、壁の量をバランスよくとっておいて、一般剛性が確保できれば気にしなくても大丈夫だと思います。耐力壁間の距離なども影響します。住宅レベルであれば、そこまで気にしな

くてもいいような気がします、プランによるところが大きいと思います。(櫻井)

吹き抜けがあるとせん断力を伝達しないということが不安であれば、そのとおりかもしれません。壁線が床に接していれば、せん断力はそこに伝達すると思うので、余程の吹き抜けでない限り気にしなくてもいいような気がします。(中川)

Q プランによっては建物角部に階段や吹き抜けがくるかと思いますが、その外周部に耐力壁は配置しない方がいいでしょうか。

A 応力を確認し、それに対してきちんと金物がついていれば、問題ないと思います。(櫻井)

Q 小屋組みの耐力壁で構造用合板を使用した場合、下階の耐力壁の構造用合板と板厚が異なっても大丈夫ですか。

A 下の階と同じ耐力が得られればいいです。例えば、下の階が両面だった場合、2階小屋裏の部分も、片面であれば倍の長さが必要になりますので、同じような耐力があればいいです。また、板厚が異なっても同じような耐力かそれ以上の耐力が取れていれば問題ありません。筋かいでも同じような耐力が取れていればいいと思います。(櫻井)

Q プランによって耐力壁を二重とする場合がありますが、実現象としては大きく耐力に寄与するものでしょうか。それとも壁量を満足するための手段という部分の方が大きいでしょうか。

A 効果はあると思います。(櫻井)

Q 梁のたわみ検討 1/250 は振動数 10Hz 以上を想定して検討すると大きすぎないでしょうか。実際設計では何 Hz 程度が望ましいでしょうか。

A 1/250 は基準法の最低基準ですので、もっと小さいたわみで設計する方が望ましいと思います。グレー本は 1/300 が最低になっています。(中川)

大きなスパンが飛んでいるようなところは 1/400、1/500 と安全側で見ることが多いです。場所にもよりますが、材料も含水率やヤング係数のバラツキがあるので、少し余裕を見ています。(櫻井)

Q 接合部の補強で羽子板金物を入れる場合、羽子板ボルトは外壁面側に入れるべきでしょうか。室内側に設置しても有効ですか。

A 引張の補強ですので、有効だと思います。(中川)

納まり的に難しいところがあると思いますので、羽子板金物がどうしても入れられない場合には短冊金物でもいいですし、場合によってはコーナー金物でもいいと思います。(櫻井)

Q 金物に関して。箱掘りして両引きボルトや片引きボルトの場合は、羽子板ボルト同等の強度

でしょうか。

- A だいたい同じくらいですが、サイズやへりあきの長さにもよると思います。へりあきに余裕を持たせ、ボルトの径が上がれば強くなります。羽子板ボルトの代わりに引きボルトを使うこともあります。(櫻井)

Q 登り梁を屋根垂木の代わりに用いる場合、登り梁への下から上の力を留めるためにはどのような補強が必要でしょうか。

- A 吹き上げのことだと思いますが、上から長いビスを打つということだと思います。吹き上げの計算も『ヤマベの木構造』にスパン表があり、対応する金物が載っていますので、それで補強を決めていただければと思います。(櫻井)

Q 木造に限り偏心率 0.3 まで許容されるのはなぜですか。

- A 「改正建築基準法の構造関係規定の技術的背景」に偏心率 0.15 を超える場合の応答について詳細がありますが、平成 12 年改正の際に 0.3 程度まで偏心があっても倒壊限界に収まることを確認しています。(中川)

【講義内容に関する質問】

Q CASE-B 床倍率 4.0 倍の場合と CASE-C 床倍率 2.0 倍の場合とでは、後者の方に変形の少ない箇所がいくつか見当たりますが、影響していることとしては、どのようなことが考えられますか。

- A 立体解析の話なので、部分的にそのように出ているかもしれません。床の方が柔らかいので、そのような現象が出ているかと思いますが、床倍率の高い方が一体性がありますので、部分的に弱くなったり、バラバラする挙動があるのかもしれませんが(2.0 倍の方が弱いため)。原則、床倍率は高い方がいいと考えています。(櫻井)

水平構面を一体化していないと、質量がそのまま有効質量として働かない場合があります、そのため応答が小さくなるということはあるかもしれません。基本は固めておかないと床が壊れてしまいますので、強くする方向でいいと思います。(中川)

Q 「登り梁などストラトが発生する建物で、方杖などの補強方法がある」とありましたが、意匠からは大体ダメと言われます。その場合、どれぐらい構造側の方の要求が通るものでしょうか。梁や屋根構面が大きくなると意匠から小さくするように言われます。

- A スラストの心配であれば、鉛直方向に沈むたわみによって横に広がることもありますので、棟木がたわまないよう工夫をすることが一つの対策だと思います。例えば、棟木の梁成をあげる、集成材を使う、屋根面を合板で固めるということも考えられます。(櫻井)

【wallstatに関する質問】

Q wallstat に、構造図に描かれている躯体のみを入力し人工波で解析する場合は、地震規模としてはどれくらいだと理解しておけばいいでしょうか。

A 小壁や雑壁のない躯体（耐力壁）のみの入力だと、極稀地震の人工地震波でちょうど基準法の大地震相当（時刻歴応答解析のL2相当）になります。（中川）

耐力壁だけですと、中波のイメージです。垂れ壁・腰壁を入れれば変形は少ないかもしれませんが、wallstat で検証していただければと思います。（櫻井）

Q 解析結果は、雑壁、仕上げ材がある実際の建物が震度6強程度の地震を受けた場合の損傷状態のイメージと理解していいでしょうか。

A 実地震動（観測波）は周期特性がありますので一概には言えませんが、大体そのようなイメージかと思います。（中川）

Q wallstatにあるJMA神戸地震波の地盤は第二種地盤でしょうか。

A 地震波は表面波をそのまま使っていますので、神戸海洋気象台の地盤の影響を受けています。ボーリングデータはあったと思います。（中川）

Q 極稀地震の倍率は2階建てで0.85とマニュアルに記載されてますが、1倍だとどのような条件になるのでしょうか。振動台実験（縮小モデル）で設定する場合、倍率はどのように考えたらよいでしょうか。

A 1倍だと、極稀のレベルの $1/0.85$ =約1.2倍の大きさの地震動ということになります。縮小モデルの場合は、相似則で地震動の時間軸を縮小する必要があります。以下の記事のp.4-5などを参考にしてください。

https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/dprinews/news87.pdf

Q wallstatは古民家改修に利用することも可能でしょうか。限界耐力計算では外壁面同士の耐震要素が異なる場合や耐震要素が偏心配置されている場合のねじれ影響が評価しにくいので、利用できればwallstatで検討したいと思います。

A 古民家のような伝統構法でも部材特性を設定すれば適用できると思います。

Q ver4のモデルをver5で実行すると、結果が異なります。ver4の結果を信用してもいいでしょうか。

A モデル化の方法が変わりましたので、応答も少し変わってくると思います。どちらが間違っているということはありませんので、ver.4の結果も採用いただいて問題ないかと思います。

【その他】

Q インストールの際にノートンが感知してインストーラーが自動的に削除されてしまいます。

もし、解除の方法がわかりましたら教えてください。

A ノートンの検疫から除外設定をお願いします。

<https://support.norton.com/sp/ja/jp/home/current/solutions/v115455517>

以上