木造軸組構法を理解し、合理的な構造設計を行うための「伏図」のチェック方法をご紹介します。

現在、建築基準法では、四号建築物には構造に関する審査が義務付けられていません。(以後四号特例)しかし、四号特例が適応された住宅において、住宅の構造強度不足が発生する問題が起こり、国では四号特例の見直しを予定しています。本来、構造設計の責任は建築士にあります。そのための構造チェックに必要となってくるのが、「伏図」です。本誌では3回に分けて、木造軸組構法の伏図のチェック方法とその解説をご紹介します。

構造設計者の責任が厳格化「伏図のチェック」が必要

構造計算書偽造事件以降、建築基準法、建築士法などの改正が相次ぎました。これにより、役所や確認検査機関、構造設計者、管理建築士などの責任が明確化されたと言えます。

しかし、建築基準法令では、四号建築物(建築基準法第6条第1項第四号に該当する建築物)には構造計算を義務付けておらず、申請には伏図も必要ないため、責任が不明確なままです。一方で、住宅供給者は品確法(※1)により、構造に関する瑕疵を10年間担保しなければなりません。

四号建築物に構造設計事務所が関わっているケースは稀で、一般的にはプレカット工場(木材を加工する業者)が伏図(＝構造図)を書いています。しかし、多くのプレカット工場は、木材の専門家ではあっても、建築構造設計の専門家ではありません。建築士事務所登録を行っていないプレカット工場も少なくなく、構造設計の責任を負えません。建築士法の観点からも、設計責任は建築士が負うべきでしょう。プレカット工場は、プレカット図の加工承認を求めてきます。建築士は今後、設計承認でもあると認識し、構造のチェックも行うべきだと言えます。

木造軸組構法の構造の基本鉛直荷重と水平荷重の流れ

まず、木造軸組構法の構造の概要について再確認します。建物に作用する力には、鉛直荷重と水平荷重がありますが、木造軸組構法の場合、鉛直荷重を負担する部材と水平荷重を負担する部材は、別々です。鉛直荷重は、柱や梁などの軸材が負担し、水平荷重は床や壁など面を構成する部材が負担します。

木造軸組構法は「規模の割に構造部材数が多い」という特徴があります。その代わり一つひとつの部材の耐力は小さいため、一つの部材に荷重を集中させ過ぎないことが重要です。これは、柱や梁に限ったことではなく、耐力壁でも同様です。また、荷重の伝達経路を単純かつ短くすることも大切です。例えば鉛直荷重の場合、2階柱が受けた屋根重量は、2階床梁を通って1階柱に伝達されます。しかし、2階柱の真下に1階柱があれば、屋根重量は2階柱から直接1階柱に伝達され、梁には余計な荷重がかかりません。

合理的な構造設計に欠かせない壁・柱直下率チェック図

ここからは、合理的な構造設計を行うための準備作業を紹介します。自分で伏図を書かず、プレカット図のチェックのみを行う際にも、この準備作業を行うことをおすすめします。

まず「壁・柱直下率チェック図」(※2)(以後「チェック図」)を書きます。

このチェック図では、壁や柱が上下階で一致している個所、一致してない個所が視覚的にわかりやすく表現されます。

1階チェック図を見ると、赤いマーカー線や赤○が集中している個所は、上から荷重が流れてきますが、1階にはそれを受ける部材がないことを表しています。2階のチェック図を見ると、青○柱はその真下に1階柱があるので、小屋の荷重はそのまま土台に流れます。逆に青○が付いていない柱に荷重をかけると、2階床梁にその荷重が流れ、梁に負担がかかります。

構造ブロックの六面体を構成する柱・梁・床・壁などが重要部材

次にチェック図を参考に構造ブロック区画を計画します。この構造ブロック区画が適切であれば、伏図も良いものになります。構造ブロックとは、構造上重要な部材で構成される構造単位です。この構造ブロック上面の鉛直荷重(床や屋根の重量等)は、床梁や小屋梁から構造ブロック上面四辺の梁に伝達され、壁四面に立っている柱に流れ、下階または基礎に伝達されます。水平荷重は、ブロックの上面に作用し、四面の壁(耐力壁)に流れ、下階または基礎に伝達されます。

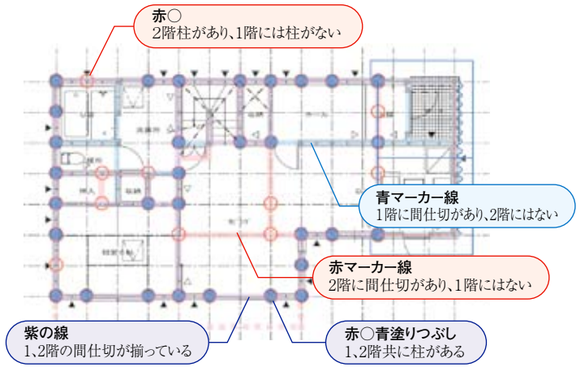
このように構造ブロックの六面体を構成している柱・梁・床・壁などが構造上重要な部材であり、他の部材と区別することが、合理的な構造を設計するポイントです。

次回は、このチェック図及び構造ブロック区画を活用した伏図のチェック方法を紹介いたします。

■ 壁・柱直下率チェック図

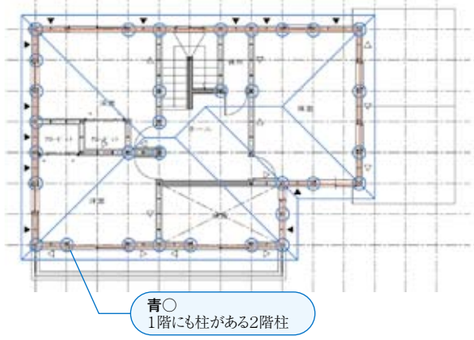
1階チェック図

上からの荷重をどう分担させて下に流すかを十分に配慮して2階伏図を書く。

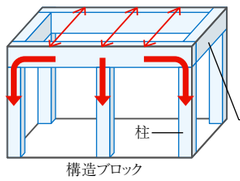


2階チェック図

主に2階小屋伏図を書く時に参照。
小屋の荷重はなるべく青○柱に流れるように青○を狙って小屋梁を架ける。

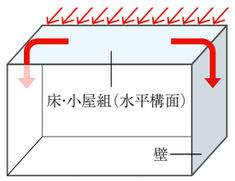


■ 構造ブロックに流れる鉛直荷重伝達のイメージ



鉛直荷重は上面4辺の梁に伝達。壁4面の柱に流れ、下階または基礎に伝わる。

■ 構造ブロックに流れる水平荷重伝達のイメージ



構造ブロック上面の水平構面に水平荷重が加わり、水平構面を伝って側面の壁に流れる。

■ 構造設計のフロー

1 **壁・柱直下率チェック図**
壁・柱直下率チェック図を作成し、上下階のノリを確認。

2 **構造ブロック区画**
チェック図を見ながら、各階の構造ブロック区画を計画する。

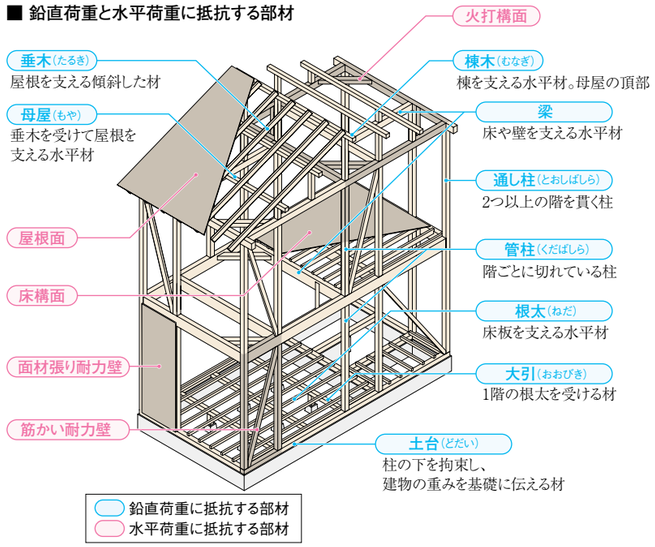
3 **耐力壁配置計画**
構造ブロック区間上を優先しながら耐力壁を配置し、壁量(軸組量)計算、壁バランスチェックを行う。

4 構造伏図を書く。荷重の流れを意識しながら、上から書いていくのがコツ。
2階母屋伏図、2階小屋伏図
▼
1階母屋伏図、2階床伏図兼1階小屋伏図
▼
1階伏図
▼
基礎伏図

5 **軸組図**
軸組図を書きながら、伏図をチェックする。

この連載では、構造設計の手順は解説しません。
1、2のみ解説します。
4については、『安全な構造の伏図の描き方』(※2)をご参照ください。

■ 鉛直荷重と水平荷重に抵抗する部材



※1 住宅の品質確保の促進等に関する法律
※2 「壁・柱直下率チェック図」及び、構造伏図の書き方についての詳細は『安全な構造の伏図の描き方』著:NPO法人木の建築フォラム 木割術研究会 参照

「住宅設計のための伏図チェックマニュアル」は
住まいと暮らしの総合サイト「すむすむ」にも連載しています。
http://www.sumu2.com/hearing/fusezu/

監修:株式会社アルファフォーラム