

# 木構造を考える

## ～意匠設計者のための木構造 WEB 講座～

### 第 1 回 なぜ、木造建物では構造設計が普及しないのか

木造建物 木構造 意匠設計 構造設計 構造計画  
建物の安全性 安全性の目標 構造計算 検証

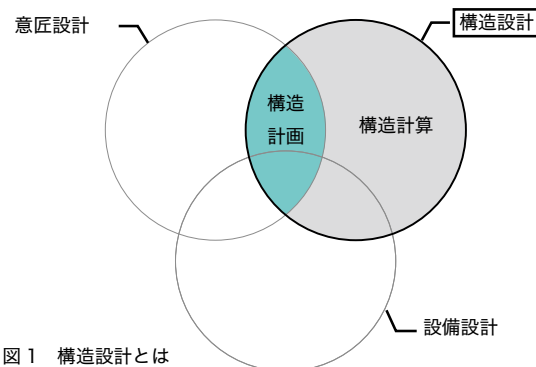


図 1 構造設計とは

当協会の賛同、協力を得て、今回、「木造建物の構造設計」をテーマにして WEB 上で講座を開くことにしました。今年の 3 月、「意匠設計者のための木構造基礎講座」の第 1 回目の講習会を終了した直後、東日本大震災に見舞われ、その後に予定していた 2 回目を延期せざるを得ませんでした。いま、その講習会を再開すべく検討中ですが、受講希望の皆さんの中に現在、震災の対応で慌ただしい日々を送っている方もいると思うので、まず、それぞれの都合のいい時間に木構造について学習できる機会を設けたらどうだろうかと考え思いついた企画です。月 1 回、合計 4 回を予定しています。

ひとつお断りしたいことがあります。私の専門分野は建築構造力学です。「構造物の形態と力の流れ」、「構造設計における構造力学の適用」というテーマを中心にして研究を続けてきました。木構造の専門家、研究者とはとても言えませんが、専門の構造力学の視点で木構造の構造設計の内容を見ると、その特異性、非合理性といった部分が自然と目に付き、木構造の扱いに疑問を感じるが多々ありました。この講座のタイトルを「木構造を考える」としたのは、構造設計のマニュアルの中身を解説するようなものではなくて、皆さんに木構造を考える手掛かりを提供するようなものにしたいと思ったからです。そのために私が感じた幾つかの疑問を素材にして進めたらどうだろうかと考えています。本来ならば、個人のブログという形をとって発表すべきことかもしれませんが、幸いにも、当協会がその場を提供してくれることになりました。皆さんには、パソコンの前で、頷いたり、首を傾げたりしながら読んで頂けたらと思います。当然のことですが、内容についての責は一切私にあることを、ここであらためてことわっておきます。

### 木造建物の構造設計はなぜ難解に感じるのか

多くの方がすでに感じていることだと思いますが、「木造建物の構造設計」について学び始めると当初は迷路に踏み込んだような気がすると思います。なかなか理解しにくい。「木構造は難しい」と構造設計を専門にする方からもこのような言葉をよく耳にします。これは、木構造の知識不足や、力学の理解不足という設計者側の理由というよりは、設計の内容を定めた現行の法律、指針、基準、および、いろいろな関係機関から刊行されている手引書や解説書など、現在の構造設計の内容を実質的に定めているこれら資料が、内容の関連性、整合性から見ていまだに未整理な状態にあるということが主な原因だと思います。これは、「木造建物」がいままで我が国の社会でどう扱われてきたか、特に、私たちの生活の基盤となる「木造住宅」がどう扱われてきたかを色濃く反映した結果だと考えます。

難解と感じる点は、

- ・ 同じ軸組工法建物なのに、なぜ 3 階建ては 2 階建てと取り扱いを変える必要があるのか
- ・ 壁量計算では、長期荷重や地震力の算定が省略されているがなぜそのようにしているのか
- ・ 2 階建て住宅で L 字型プランや、吹き抜けのあるものはどう安全性を検証すれば良いのか

- ・軸組工法建物の構造設計において、ごく稀に発生する大地震に対する2次設計はどうしているか
  - ・社寺や民家などの伝統的軸組工法建物はどのように構造設計を行えばいいのか
- などが挙げられると思います。これらの点について社会的背景をみながら具体的に考えていきたいと思っています。

## ■ 構造設計と構造計算を同じに考えていないか

図1は、構造設計とは何かを示す、最も簡明な概念図です。私が建築を学び始めたとき、最初に「建築概論」という講義で示された図で、記憶に残る図でもあります。建築の設計は、「意匠」、「設備」、および「構造」の3つの分野に区分され、それぞれの分野は相互に関連性の高い重なり合う領域をもっている、という説明で使われました。この図を手掛かりに構造設計の意味について考えてみます。「意匠設計」と「構造設計」の重なり合う部分は、「構造計画」と呼ばれる部分で、与条件をもとに、架構の形態、部材の組み立て方、使用する材料などを計画する部分ですが、ここでは、建物の安全性をどのように考えるか、安全性の目標をどのように定めるかという考え方が基本になります。構造設計のもう一つの部分は、「構造計算」と呼ばれる部分で、ここでは構造計画で検討された内容が果たして「安全性の目標」を達成しているか検証を行う部分です。通常は系統的な一連の計算を伴うのでこう呼ばれています。検証すべき内容に則して「許容応力度計算」、「保有耐力計算」、「限界耐力計算」などがあります。構造設計は、このように「構造計画」と「構造計算」の2つの内容に区分され、「安全性の計画」と「安全性の検証」という2つの観点から進められる設計作業であるということをはっきりと認識する必要があると思います。

木造建物、特に規模が大きい住宅などでは、RC造、S造と違って意匠設計者が設計全般を一人で行うケースが多く、その場合、構造計画という最も重要な作業が手薄になる心配があります。定められた仕様で建物を計画しようとする場合に特にこの傾向が強いと思います。構造計画は、立地条件、経済条件、生産条件などの社会的な条件が検討の際の前提として大きく係わってくるので、上で述べた「建物の安全性の考え方、目標」についても設計者の総合的な判断が問われる部分です。「構造計算」は、構造力学、材料強度学、地震工学など数学、物理をベースとする工学の分野から内容が規定されるので、一般的にいうと内容は論理的であり、しかも、検証する内容が限定的なため、検証法自体は見た目ほど難しいものではありません。意匠設計の中で構造計画をきちんと行ってこそ、それが建築設計の名に値するものだと思います。

## ■ 「大地震の後でもこの建物は使えますか」と聞かれたら

依頼主に「大地震の後でもこの建物は使えますか」と聞かれたらどう答えますか。今回はこの疑問を手掛かりにして「建物の安全性の目標」について具体的に考えてみたいと思います。



I氏邸竣工全景（設計、撮影とも著者；以下同）



室内大黒柱、四方差仕口、出し梁は渡り鰹（あご）掛け



大黒柱建て方、柱脚には足固めが付く