



How to building Timber frame

第2章

日本伝統の建築技術をマスターしてみよう！

「軸組み構法」で セルフビルドに挑戦！

国内で作られる建物で、もっとも多く採用されているのが「在来軸組み構法」だ。
職人的なワザが必要な構造だと思われるが、セルフビルドで採用する人も少なくない。
ここで、その基本的なノウハウをたっぷりご紹介してみよう！

STEP
01

軸組み構法の特徴を知ろう!

伝統技術のメリットとデメリットを知って、セルフビルドに活かしてみる

本章で紹介していく「軸組み構法」の最大の特徴は、建物の強度を支える主な構造体を「柱」や「梁」などで構成していくことだ。一般には在来構法とも呼ばれていて、日本ではもっともなじみ深いスタイルと言える。

ところが、セルフビルドではツーバイ構法や丸太組み構法（ログハウスのこと）が人気で、軸組み構法で作っている人は少数派だ。この理由は単純明快で、「軸組み構法は素人には難しい」と思われているため。ツーバイ構法と比べて、使用する材料の種類やサイズのバリエーションが多く、複雑な継ぎ手や仕口を刻むのにも熟練の技が必要になる……、というのが軸組み構法に対する一般的なイメージだろう。

それでは、軸組み構法はセルフビルドに不向きなのかというと、その答えは「ノー」だ。実際、第5章で紹介している木の家も、材料が太い丸太であることを除いては軸組み構法とまったく同じ作り方で、ツーバイ構法とはまた違った魅力を感じることができた。第3章の掘っ立て小屋も、同じく軸組み構法のアレンジだ。その具体的なメリットを以下に羅列してみよう。

1, 情報量が多い

軸組み構法は日本で一番メジャーな構法なので、書籍でもネットでも情報量が格段に多い。図書館に行けば、



何でもやりたい病の私はカンナやノミを使うのが大好きなのだが、実際には軸組み構法でもカンナの登場場面は少ない……

軸組み構法に関する書籍や雑誌が読み放題なのだ。実際、自分で軸組み建築をすることになったら、何冊かの専門書を読んでおくと絶対に役立つ。そのほとんどすべてがプロ向けの専門書なので、しっかり読み込むためにはそれなりの知識が必要になるものの、写真やイラストなどを見るだけでも勉強になるだろう。

また、知り合いに大工がいれば、軸組み構法のことは知っているはずなので、わからないことが出てきたら、そのつど聞くこともできる。

2, 材料の入手は意外と簡単

軸組み構法で使われる木材は、木材専門店で普通に買うことができるし、スギ柱などの一般的な材料であればホームセンターでも十分に購入可能だ。

柱や土台、梁などで違う材料を使うケースは多いが、小屋程度の規模の建物なら3寸5分（105mm）角のスギ角材だけで作ることもできる。土台は腐りにくいヒバ、梁は丈夫なベイマツなどを使いたいといった希望があれば、専門店で相談しながら選ぶといいだろう。

3, ホゾ組みの加工は楽しい!

軸組みの柱や梁などを組み立てるための継ぎ手や仕口には無数の種類があって、なかには熟練の大工ですらも刻みに難儀する複雑なホゾ組みもある。しかし、シンプルな小屋なら、素人でも加工が簡単な数種類のホゾ組みだけで建てていくことが可能だ。加工に使う道具もカンナやノミなどよりも、丸ノコやドリルなどを活用することで圧倒的にスピーディになるし、これらを駆使することで実際の作業はかなり楽しくなると思う。

また、どんなに複雑な継ぎ手でも、その部分はどうしても1本ものの材料より弱くなるので、できるだけ継ぎ手を作らない間取りにすることも有効だ。たとえば、一般的な材木は長さが4mのものが多いので、それを梁として使ったときでも間取りの短いほうの幅が2間（＝

3.64 m) であれば1本ものとして使える。77 ページで紹介している小屋でも、梁の方向を2間としたことで継ぎ手は最小限になっている。

4,日本の気候に合っている

以前、私の友人が大手ハウスメーカーでツーバイ構法の住宅を建てたのだが、たまたま雨の日にその建築現場を通りがかったら、屋根がまだ未完成だったこともあって床も壁も水浸しの状態だった……。

これはよく言われることだが、ツーバイ構法は床から順番に作っていくので、ある程度の規模の建物になると建築中の雨仕舞いになりかなり気を遣うことになる。とくにすでに断熱材を入れている場合、一度濡らしてしまうと性能がガタ落ちするのでなおさらだ。かといって、小屋程度の建物でも作業後ごとに毎回シートで覆うのは結構面倒だし、強風でシートが吹っ飛ぶことも日常茶飯事。

その点、軸組み建築の場合は、1～2日で棟上げて屋根の下地(ルーフィング)まで張ることができるから、建物全体を雨から守りやすくなる。雨の多い日本には向いている構法といえるだろう。

5,計画の変更が容易

軸組み建築では、棟上げて屋根まで仕上げた状態からでも、窓の位置や大きさの変更はもちろん、将来的に改築や増築するのも比較的容易だ。

セルフビルドでも、なかなか建具の位置やサイズが決まらなかったりすることは多いが、最初から開口部を位置決めして作るツーバイ構法などでは、途中からの変更



一見、複雑そうな軸組み構法だが、基本的なルールさえ覚えてしまえば、素人でも比較的簡単に建てることのできるのだ

は難しい。その意味でも、途中で気が変わってもいくらでも変更できる軸組み構法は、かなりのメリットがあると言えるだろう。

私自身、軸組み構法やツーバイ構法、ログハウス、ハイブリッド構法などをセルフビルドしてきて、どの構法にもメリット・デメリットがあり、それぞれに魅力があることを実感してきた。仮に、これから仲間たちと一緒にセルフビルドする機会があったら、やっぱり施工がダントツに簡単なツーバイ構法を採用するが、個人的に作るようになったら「自由度の高さ」を重視して軸組み構法を採用すると思う。

*

いろいろと誤解されやすくも、実際には数々のメリットのある在来軸組み構法。そして、この構法で自宅や小屋を含めて4棟もの建物を作ってしまったのが、私の学生時代の先輩である氏家誠悟氏だ。本書の読者さんならご存じの方も多いと思うが、あのセルフビルドのベストセラー本である『自分でわが家を作る本。』(山と溪谷社刊)の著者である。

ここでは、氏家氏が作ってきた建物、そして私自身がハーフビルドした自宅などを例に、在来軸組み構法によるセルフビルド術を紹介してみたい。

◆神社仏閣や古民家の見学が楽しいぞ!

軸組み構法は日本の伝統技術だけに、神社仏閣をはじめとして参考になる建物を全国各地に見ることができる。私も神社巡りは大好きだし、近所にある博物館に復元された家屋の木組みや各部の納め方も非常に参考になった。また、田舎暮らしをしていると古民家を見る機会も多いので、そちらからも昔の職人の技術をいろいろと真似している。



ウチの近所にある古民家。太い梁と柱の組み合わせ方を見るだけでも参考になる

STEP
02

軸組み建築の「設計」のツボ

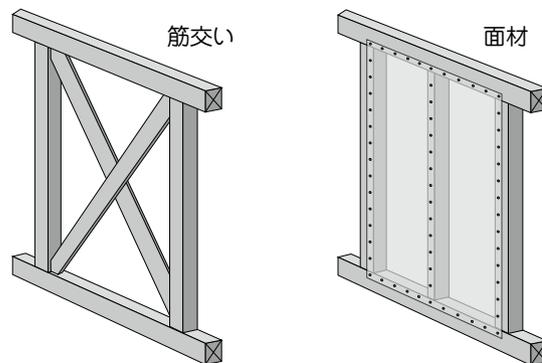
2間×3間の小屋でマスターする、軸組み構法の設計の超基本

そもそも日本における建築では基本的に法律に則った設計が必要で、壁量計算などによる建物の強度確認も求められる。しかし、第1章で紹介したツーバイ構法(枠組壁構法)では、強度に優れた建物を素人でも作りやすいこともあって、あえて壁量計算には触れなかった。実際、小屋程度の建物では、壁の四隅に的確な「耐力壁」を配置しておけば、強度的にはほぼ問題ない。そしてこのことは、軸組み構法の小屋にも当てはまる。

「面材」の活用で、難しい施工が不要に!

耐力壁(たいりよくへき)というのは、建物の自重を支え、地震や風で建物が水平方向に歪むのを防ぐ壁のこと。ツーバイ構法では壁枠に合板を張った壁自体が耐力壁になるが、軸組み構法の場合だと柱や梁のみでは耐力壁にはならない。そこで、軸組みの強度を高めて耐力壁にするために多用されているのが「筋交い」だ。筋交いは、柱や土台、梁などで囲まれた四角形の軸組みに斜めに入れる部材で、的確に施工することによって建物がグラグラと揺れたり歪むのを防いでくれる。

しかし、筋交いを使って耐力壁を作るにはそれなりの技術と知識が必要で、その施工精度や配置の方法によって強度が大きく左右されてしまう。また、壁内に断熱材を充填するときに、この筋交いが邪魔になってうまく施



壁の強さは「壁倍率」という数値によって表されるが、精度の悪い不十分な筋交いを入れるよりは、面材を柱、土台、梁に直接クギ打ちするほうが安定した数値を期待できる

工できないケースが多いのも難点だ。

そこで近年、一般の住宅建築でも普及しているのが、合板やパネルなどの「面材」を活用する方法。これは、引っ張り強度に優れた面材を柱や土台、梁に直接張って耐力壁とするもので、単独の筋交いよりも高い強度を発揮する。考え方としてはツーバイ構法と共通していて、建物を「軸」ではなくて「面」で支える技法だ。

この最大のメリットは、何といても施工しやすいこと。面材を必要量のクギで留めていくだけで誰がやっても高い剛性を確保できるから、まさにツーバイ構法と同じ感覚でセルフビルドを楽しめるのだ。壁内に斜め材が



「筋交い」は軸組み構法を象徴する部材ではあるが、その加工精度や配置の方法によっては真価を発揮できないケースも少なくない



ハーフビルドした私の自宅では、面材スタイルを採用。ツーバイ構法と同じ感覚で作業できるので、セルフビルド向きだと思う

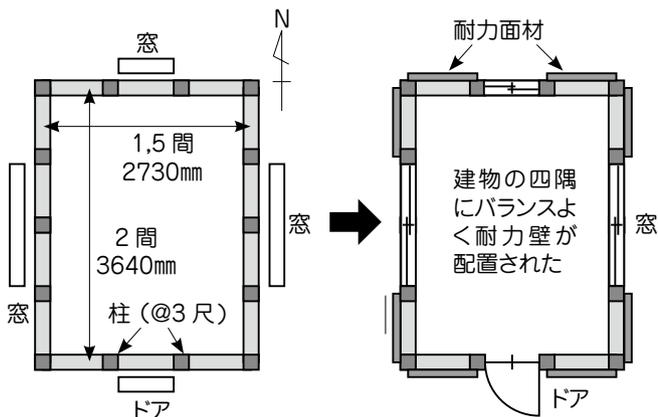
ないので、断熱材を入れやすいことも利点といえる。

筋交いがいいのか面材がいいかの議論はプロに任せるとして、私自身は多くのメリットを感じてハーフビルドした自宅も面材スタイルを採用した。本章でも、面材で耐力壁を作ることを前提に、2間×3間のシンプルな小屋を例に設計を考えてみよう！

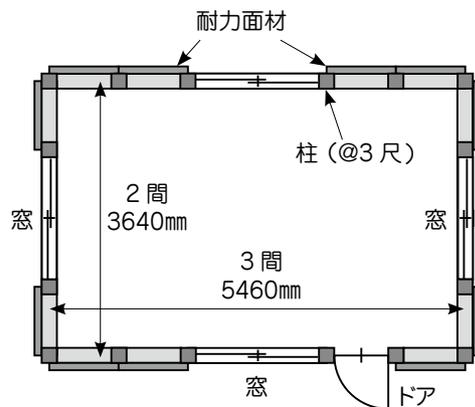
1, 平面プランと耐力壁の配置

まず、平面プランの基本寸法（モジュール）は、3尺（半間 = 910mm）で考えるのが基本だ。日本の一般住宅では3尺単位の尺モジュールが使われているので、建材も建築用木材もそれを基準にしているケースがほとんど。たとえば、面材となるパネルの幅は910mmだし、間柱の間隔である1尺5寸（455mm。ツーバイ構法の場合もスタッドの間隔が455mmだ）も、その寸法で断熱材などが製品化されている。この基準を無視して設計してしまうと、手間と材料の無駄が発生してしまうわけだ。

さて、たとえば下のイラストのような2間×1.5間（6畳）の小屋を例にしてみよう。通常、柱の配置は1間おきにするのが基本だが、ここでは半間（3尺）おきに配置したと仮定して、全部の柱同士に面材を張るとすべてが耐力壁として機能することになる。しかし、それだと家としては全然機能しないので、希望の位置に窓とドアを配置してみる。南北のドアや窓は柱の間にそのまま入り、東西の窓を入れる場所には柱があるのでそれぞれ省略することになるが、結果的に建物の四隅にバランスよく耐力壁が配置され、強度も優れた構造物になった。



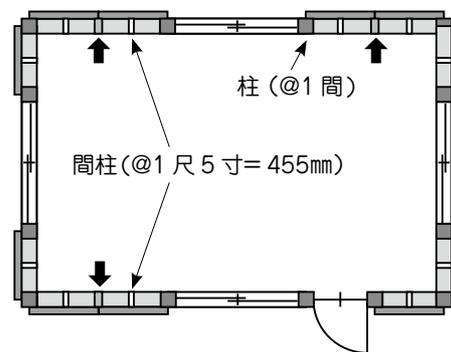
6畳の広さの軸組み構法の小屋では、この図面の耐力壁の配置がもっともバランスがよく、過不足もなさそうだ



建物の四隅に耐力壁がバランスよく配置された12畳の小屋。一列の壁面に対して、開口部の広さを半分程度に留めることで、建物の強度を保てる

続いて、今度は2倍の床面積となる2間×3間（12畳）の小屋で考えてみよう。この場合、北側の窓が2倍の広さに、南側にも新たな窓が追加されているが、四隅の耐力壁はバランスがよく、建物の強度としても問題ない。

さらに、柱と柱との間に「間柱」を入れてみる。スパンは前述のように1尺5寸だ。この場合、耐力壁の両端は柱であることが必要だが、その間の面材の継ぎ目にある柱（下イラストの矢印）は、厚さ45mm以上の間柱で代用できている。普通の間柱の厚みは30mmしかないが、45mmならクギも打ちやすい。この場合は柱を1間に飛ばすことになるが、通常の軸組み建築でも1~2間飛ばしは普通なのでまったく問題ない。ただし、それ以上のスパンにしたい場合は、柱に乗る梁を太くするなどの工夫が必要になる。



間柱を1尺5寸間隔で入れた例。矢印の柱も間柱に代えることができるが、面材との繋ぎ目にあたるので、厚さは45mmを使用する

本来、建物が水平力に対して安全かどうかを確認するためには「壁量計算」が必要で、その方法は「建築基準法施行令」で定められている。実際、この小屋よりも大きな建物や2階建ての建物などを作りたい場合は、『木造住宅工事仕様書』（住宅金融支援機構）を参考にして

みるといいだろう。

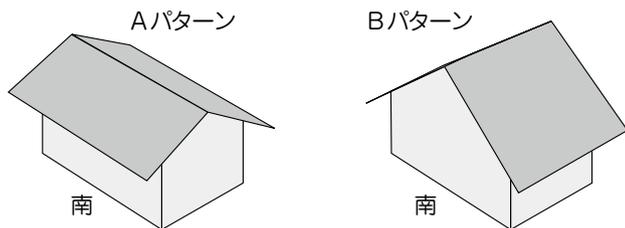
しかし、現実的に都市計画区域外（000 ページ）に小屋（平屋）を建てる場合、建築確認を申請せずにセルフビルドする例は少なくないはず（私もそうだった）。そこで、壁量計算をしなくても安心できる小屋を作るための指標として覚えておきたいのが、①建物の隅角部（コーナー部分のこと）に必ず耐力壁を設けること。②耐力壁の幅は3尺（910mm）以上にする。③耐力壁の延長線上に設ける開口部の幅（広さ）は1/2以下にすること、の3つだ。もちろん、壁に乗る小屋組み（屋根構造）の強度も考慮しなければいけないが、さしあたっての覚え書きとして頭に入れておこう。また、これらの考え方はツーバイ構法にも共通している。

2. 屋根の流れる方向と勾配を決める

屋根の形はいろいろあるが、ここではもっともシンプルで作りやすい「切妻屋根」で考えてみよう。

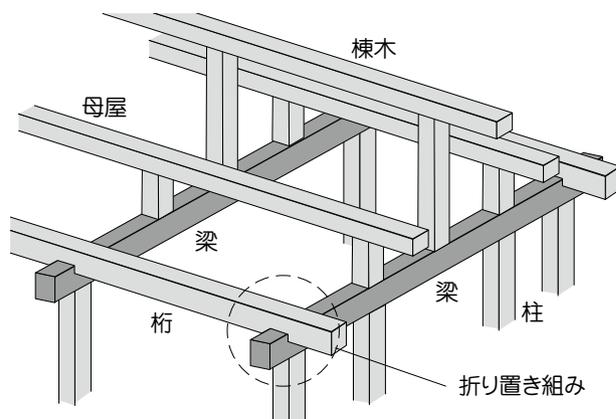
2間×3間のような長方形の間取りだと、屋根の傾斜方向の違いで外観のイメージが変わってくる。Aパターンはこじんまりした感じになるが、棟が低いのでセルフビルドしやすく安全面でも有利だ。Bパターンだと妻壁が大きくなってロフトの住空間を確保しやすい反面、棟が高いので工事はそれなりに難易度が増す。

デザインの好みもあるが今回はAパターンで、屋根の勾配は水平に10行ったとき垂直に5上がる「5寸勾配」としてみよう。



3. 梁と母屋の架け方を決める

柱の上端同士を繋いで建物を強化すると同時に、屋根の荷重も支える「梁」は、柱の間隔が遠くなるほど太くしなければならない。しかし、それだと不経済だし施工も大変なので、梁を渡すスパンはなるべく短いほうがよ



梁は棟木や母屋を支えるので屋根の大きな荷重がかかるが、建物の短手方向（今回の場合は南北方向）に渡すことで梁を必要以上に太くする必要がなくなる。スパンが2間なので、継ぎ手も不要だ。さらに、必要に応じて母屋を増やせるので、垂木も細いものが見える。また、イラストは梁に桁が乗る「折り置き組み」で、交点は渡りアゴで組まれている

い。となると、この小屋は東西に長い間取りなので、梁は南北方向に架けるのがベターだ。Aパターンの場合、屋根の流れ方向も南北だから、棟木や母屋（もや）は東西方向。つまり、梁と棟木（母屋）は直交することになる。ちなみに、第5章の木の家では屋根の向きをBパターンと同様の大屋根にしているが、梁（ロフトの床梁）はやっぱり南北方向にしている（163 ページ）。

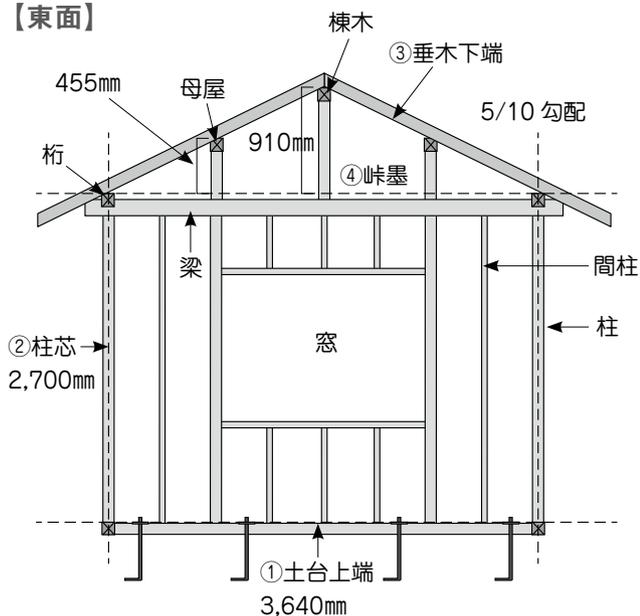
梁や母屋の位置関係が決まったら、もうひとつ「梁と桁の組み方」を決めよう。これは、①柱の上に乗せた梁にさらに桁を乗せる「折り置き組み」、②桁に梁を乗せる「京呂組み」の2種類に大別できる。折り置き組みはつねに柱の上に梁が乗り、桁も渡りアゴ（85 ページ）でガッチリと組み込むため、セルフビルドでも強度を保ちやすいのが最大のメリットだ。京呂組みは桁に梁をアリ掛けなどで落とし込む手法で、プレカットで加工しやすいことから現在の一般住宅の主流になっている。ただし、部材同士が離れないように金具が必要になり、水平方向の剛性が確保できないので尖打ち梁なども必須だ。

4. 「基本線」が重要！

木造軸組みの家には建物の基本となる線があり、右ページのイラスト東面のように、①土台上端、②柱芯、③垂木下端、④2と3の交点を水平に結んだ線＝峠墨で

◆建物の軸組み図（立面図）

【東面】



①～④の基本線で囲まれた図形は、四角形の上に三角形が乗った単純なもの。材木に墨付け・刻みをするときも、この基本線がすべての基準になる

構成されている。

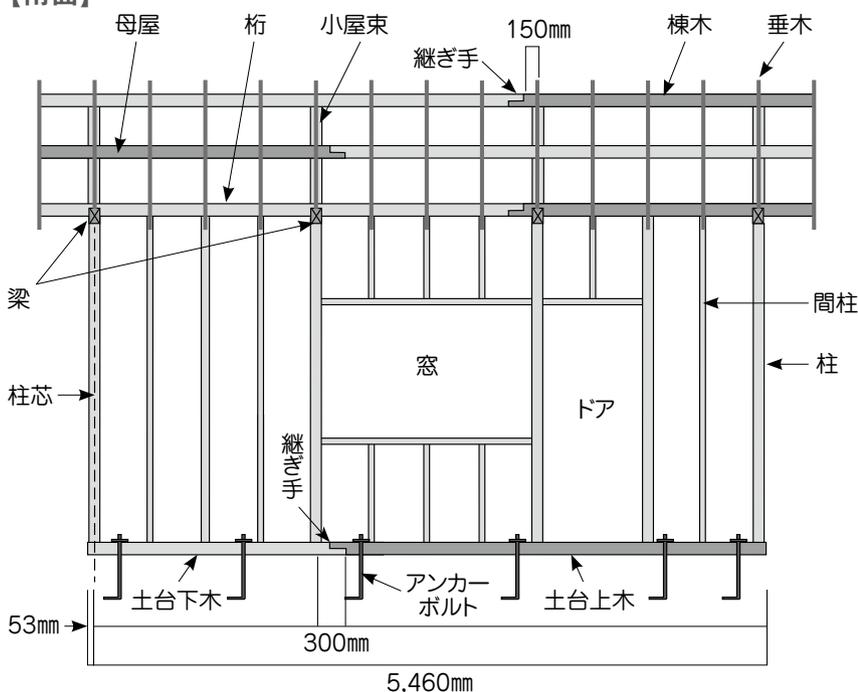
柱用の材木は長さ3mなので、ここでは土台上端と峠墨との距離＝柱芯の高さを2,700mmとした。また、峠墨から垂木下端の頂上までの高さは、屋根勾配が10分の5なので、 $3640 \div 2 \times 0.5 = 910\text{mm}$ となる。ここから、「棟木の厚み（高さ）」をマイナスし、「梁の上端と峠墨との距離」を調整したものが、棟束の有効長となるわけだ（実際の加工では、上下のホゾの長さをプラスする）。母屋束も同様の方法で算出できる。

これらの基準線を正しく把握することで、すべての部材を的確に墨付けして加工することが可能になるのだ。

*

さあ、ここまで来れば平面図、立面図、断面図、軸組み図、伏図などが描けるようになってはいるはず。必要に応じて、建築確認申請の準備もできる段階だ。あとは自分で納得いくまで残りの部分を詰めてから、いざ着工すればいいだろう。

【南面】



軸組み図は全部の壁を描くことで、必要な材料や位置関係などがわかりやすくなる。材料を購入するときには、これらの材木の寸法や本数を計算するが、これは材料を拾い出すという感じから「木拾い」と呼ばれている。どの部材にどういう寸法のものを使うかは79ページを参考にしようとして、ここで注意したいのは長い部材を継ぐ場合。この小屋の例でも、土台や桁、母屋などは長さは4mを超えるため、継ぎ手の位置を事前に考えておく。基本的に桁や母屋の継ぎ手は、♀木を柱芯から150mmほど持ち出し、♂木を上から乗せるようにして継ぐ。土台の継ぎ手は、柱芯から300mm以内だ。また、アンカーボルトは、土台上木の継ぎ手の近くに入れると、上木、下木とも固定できる。さらに、出隅柱や耐力壁の両端の柱の近くに入れるほかは、間隔2.7m以内で入れていく

Technical Note

◆「ハーフビルド」で、楽しい作業だけチャレンジしてみよう!

「ハーフビルド」というのは、家作りの一部をプロの業者に依頼して、残りを自分たちでセルフビルドしていくスタイルのこと。たとえば、専用の道具が必要だったり、危険を伴う作業などは外注してしまうわけだ。

ウチの自宅も、基礎や躯体、屋根工事、そして内装の一部や設備工事などは業者をお願いして、構造材に使った丸太の刻み、外壁仕上げ、室内の間仕切り工事や内装仕上げ、デッキ作り、設備工事の一部などを自分たちで行った。技術的に難易度が低くて、素人仲間にも手伝ってもらえたので、かなり楽しく家作りができたと思う。また、建築費もかなりの節約になった。

ウチの場合、工務店と契約するさいに部分的にセルフビルドをする旨を伝えておいたので、作業する内容やスケジュールについては詳細に相談しておいた。これをしてないと責任の所在があいまいになって、思わぬトラ

ブルになりかねない。とくに、現在の住宅建築では完成引渡しから10年間の保証が義務付けられているので、素人である施主側の施工が原因でトラブルになることを避けたいと考える工務店は多いのだ。

また、工務店に一括依頼せずに、工事ごとに別々の業者と直接契約する、いわゆる分離発注という手段もある。この場合、施工者=施主(自分)となるので、契約上のトラブルは発生しないが、何らかの瑕疵^{かし}があったときは自分で各業者と交渉する必要がある。また、業者探しや価格交渉、各工事のスケジュール調整などは結構面倒くさいと感じる人もいるだろう。

とはいえ、ある程度の規模の建物なら、強度を左右する躯体部分だけでもプロに任せると気分的にはかなり安心だ。予算と時間との兼ね合いで、ハーフビルドを検討してみるのもいいと思う。

これは、知人がハーフビルドした軸組み構法の小屋。躯体までをプロの大工に作ってもらい、その後の屋根工事、外壁仕上げ、内装工事、そしてアプローチ作りなどは、すべて自分たちで行っている。建物の重要な部分はプロをお願いして、強度的に建物に影響しない仕上げや外構をじっくりと時間をかけながら納得いくまで作り込んでいくのも、セルフビルドの素晴らしいスタイルだと思う



躯体は、一部を掘っ立て式にした軸組み構法。もちろん、これも自作できなくはないが、プロの大工に任せれば、強度的にはとても安心できる



外壁は廃物の木製パレットを細かく刻んで、木製タイルのように張っていった。こうした工夫次第で、セルフビルドは限りなく安く、限りなく楽しくなるのだ!