

技 術



東京組

2010年1月

東京組がつくる、いえの技術的な事柄を、以下に概要を整理いたしました。

この資料は概要をご説明させて頂くものです。各項目、またその他ご質問があれば、お気軽に弊社までお問い合わせください。

1. 工法
2. 基礎
3. 耐震性
4. 断熱性
5. 結露
6. コストダウン
7. 耐久性
8. 結び

1. 工法

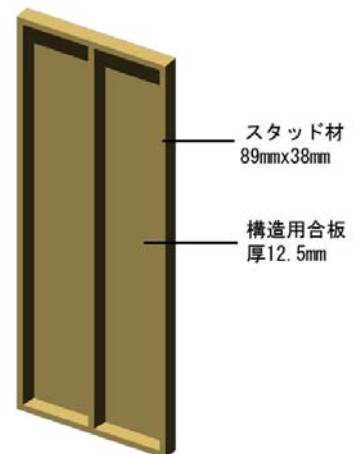
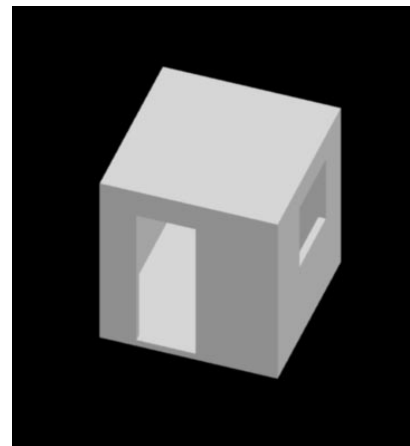
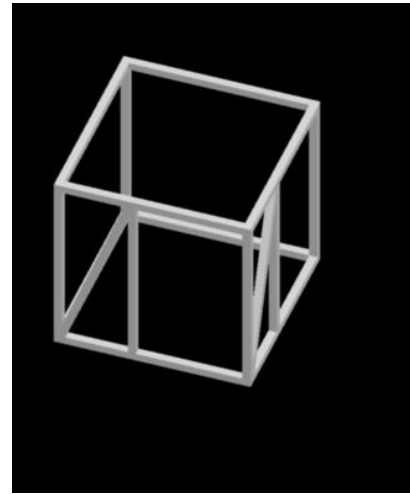
家をつくるには、木造をはじめ、鉄筋コンクリート造、鉄骨造など様々な構造があります。東京組は、お客様のご要望に応じ様々な条件に見合った工法で建築致します。

現在、東京組の建設する住宅の多くが木造です。ここでは、木造住宅について説明させていただきます。

木造は一般的には、在来工法とツーバイフォー工法（枠組壁工法）の二種類の工法があります。右図がその二種類の構造です。

在来工法は、昔から日本の木造住宅で使われている工法で柱と梁、そして筋交で構成されます。柱梁は建物の重さを地面に伝え、筋交いは地震や風などの横からの力を受け持つ材です。

ツーバイフォー工法は 1960 年ごろアメリカから導入された工法で、壁、床、天井がパネルから出来ています。このパネルが、垂直、水平荷重を支えます。パネルは、構造用の合板とスタッドと呼ばれる角材から出来ています。この角材の寸法が 2 インチ×4 インチということで、2×4工法、ツーバイフォー工法と呼ばれています。



どちらが優れた構造かという議論がなされますが、それぞれ長短があり、一概にどちらが優れているとは言えません。

一般的にはモノコック構造と言われ、箱になるツーバイフォーは地震に強いと言われています。しかし、当然のことながら在来工法でも、現在の日本の耐震基準を守った住宅を建築できます。

平面計画上の制約、間取りの自由さという点では、ツーバイフォー、在来ともにそれぞれ長短特徴があります。ですが概して一般の家の間取りはどちらの工法でも対応できます。

コストの点では、一般には在来のほうが有利と言われていますが、今日よく使われる金属性の継ぎ手を使った場合、必ずしも在来の方が廉価だとは言いきれません。一般的な目安ですが、構造部材のコストは坪あたりの価格で、在来工法は5.1万円、ツーバイフォー工法は4.5万円です。

日本の気候には、在来の方が適しているなどと言われます。しかし、風通しの良い日本の伝統的な家とは異なる、今日の家は、高气密、高断熱という全く異なった性能を持っています。そのため、在来、ツーバイフォー共にほとんど同じ条件です。このように両工法とも一長一短ですが、東京組では、お客様との打合せの中で、様々な要因を一緒に検討しながら最終的な構造を決定させて頂いています。

もう一点、これは現場で実際に建物を作る際のことですが、建設技術、職人の技術の問題があります。在来工法は長年の大工の技術に支えられた工法のために、ツーバイフォーに比べて経験と知識が必要と言えます。それだけに、技術的には容易なツーバイフォーの方が、出来上がる家の質は安定するということがいえます。とはいえ、日本の現在作られている家の90パーセントが在来工法という事実からも分かるように、技術をもった大工の確保が難しいというわけではありません。

2. 基礎

基礎は建物がのる最も大切な要素です。

木造建築の場合、基礎の造り方は大きく分けて、二種類あります。「布基礎」と「オンスラブ工法基礎」と呼ばれているものです。

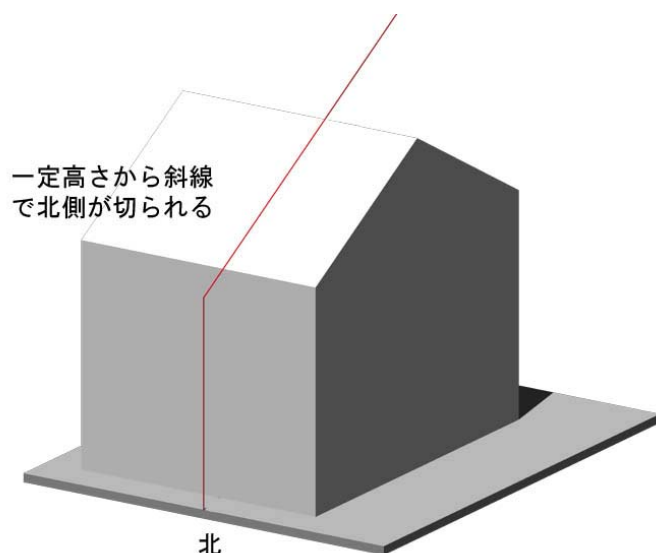
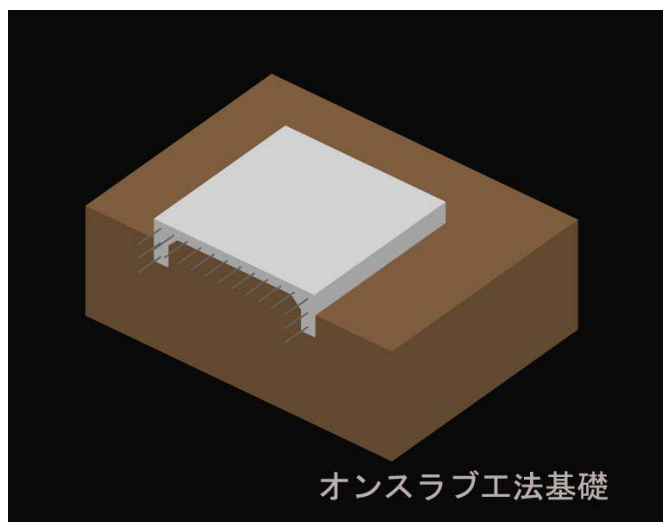
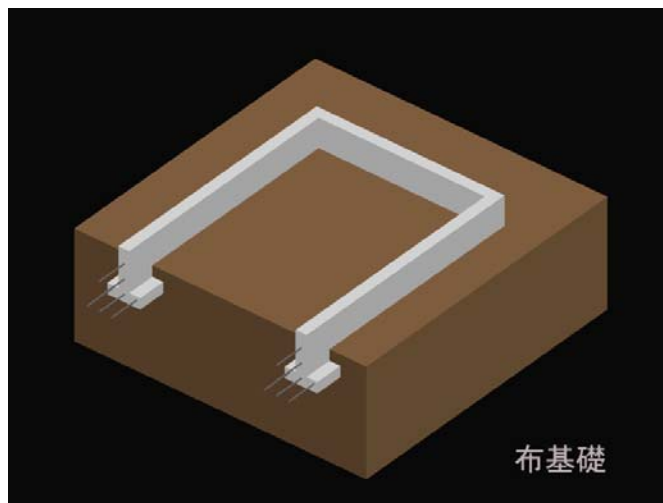
布基礎は、図のように、土台にそってコンクリートの立ち上がりを作り、その上に壁を作っていきます。それに対してオンスラブ工法基礎というのは、言ってみれば大きなコンクリートの板を造り、その上に建物を建てるというものです。

東京組では、基本的に「オンスラブ工法基礎」を採用しています。これは、建物全体の重さを一度、一枚の大きなコンクリート板で受けて、均等にその重さを地盤に伝える、という特徴を持っているためです。それに対して、布基礎では、建物の重さが、集中することになります。その意味では、基礎としてはオンスラブ工法基礎のほうが、有利と言えます。

一般的には、オンスラブ工法基礎は、布基礎に比べて高価になるということで、布基礎を採用するケースが多いのですが、東京組は長年の実績により、コストを布基礎と同じように抑えることを実現しました。

東京組がオンスラブ工法基礎を採用するもう一つの理由に北側斜線があります。北側斜線というのは、住宅地において、北側の敷地に日照を確保するために、ある高さ（例えば 5m）から、一定の勾配線を超える部分には建物を作ってはいけないという法律です。

一見、北側斜線と基礎とどのような関係があるか疑問に思われるかもしれませんが、この北側斜線は、建物の計画に、大きな制約となり、建物の高さを少しでも低く抑えることが必要になります。そのためには、布基礎に比べてオンスラブ工法基礎は、およそ 10cm ほど低く抑えることができるために、非常に有利になります。たった 10cm と考えられがちですが、実際の設計、建築ではこ



の 10cm が非常に大事なことに気づかれると思います。

よく、基礎に関しては、床下の通風が問題にされます。東京組の採用するオンスラブ基礎は基礎上面が上にあるタイプなので、この床下通風がありません。日本の伝統的な木造住宅では、床下通風は当たり前と考えられていますが、今日の新しい建材、工法を使えば床下通風は必ずしも必要なものではありません。床下からの水分、蒸気はシートによりシャットアウトされ、また根太フォームと呼ばれる断熱材と床を支える根太が一体化した建材を使うことで、建物上屋と基礎の間を断熱材で充填するような形になります。

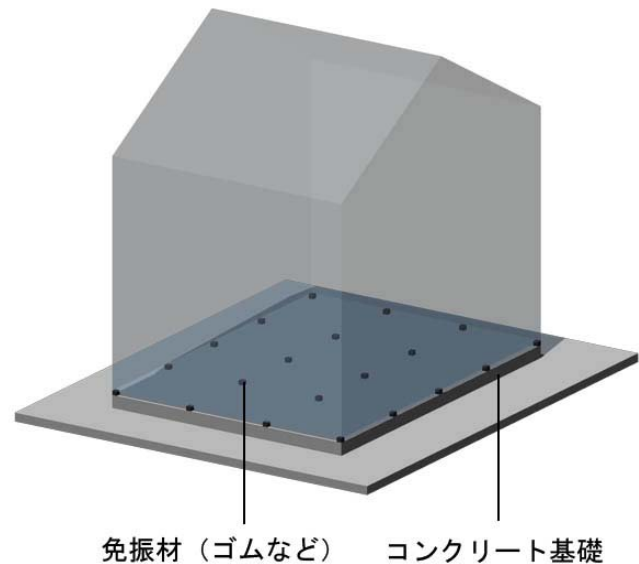
基礎に関してはその他、水平方向の地耐力など、様々な技術的な話があります。東京組では、コストをはじめ様々な点から、オンスラブ工法基礎が現在の工法の中で最善のものという見解のもと、当基礎をお勧めしています。

3. 耐震構造

耐震に関しては、様々な考え方が、様々なメーカーで語られています。基本的に、全ての新築住宅は阪神淡路大震災の被害を踏まえて改正された平成 12 年の基準に基づいて計画されています。この基準にもとづいて計画、建設された家は、100 年に 1 度程度おこる震度 6.7 の地震に対しては、倒壊しない耐力をもっているということです。耐震性は先の、在来、ツーバイフォー工法などの工法、耐力壁の量・配置、補強金物などの建物の剛性など実にさまざまな要素と関連してくるために、単純に一つの要素を取り出して耐震性が高いか低いかという議論は不可能です。当然ながら東京組は、専門の構造設計者（設計集団プラス内）によって、この阪神淡路大震災後に新設された新基準にもとづいて構造設計をしています。

また、制震構造という方法もあります。これは、壁の中に制震装置を取り付け、建物が揺れるときの振動エネルギーを熱エネルギーなどに変換して吸収するという考え方です。

都心部での戸建て住宅には採用がなかなか難しい方法ですが、免震構造もあります。これは、基礎と建物の間にゴムのような物を挟み込むことにより、地面のゆれを吸収するという考え方です。



4. 断熱性

昨今、環境問題の観点からも、建物の断熱性能について話題になります。「外断熱」ということばは、どなたもが様々な場面で聞かれると思います。断熱の問題は、コストの話と非常に大きなつながりがあります。

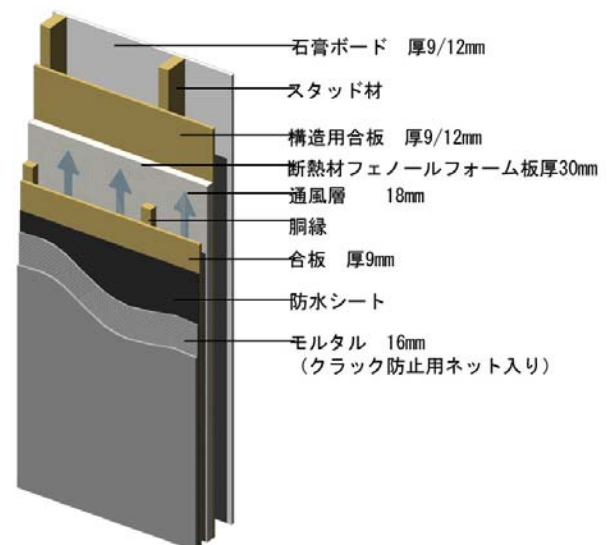
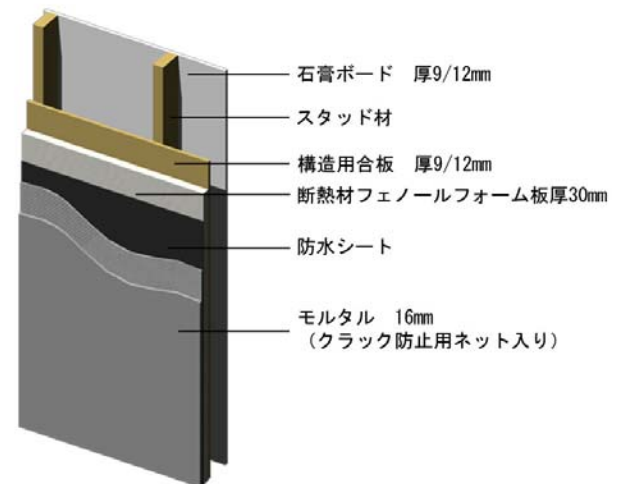
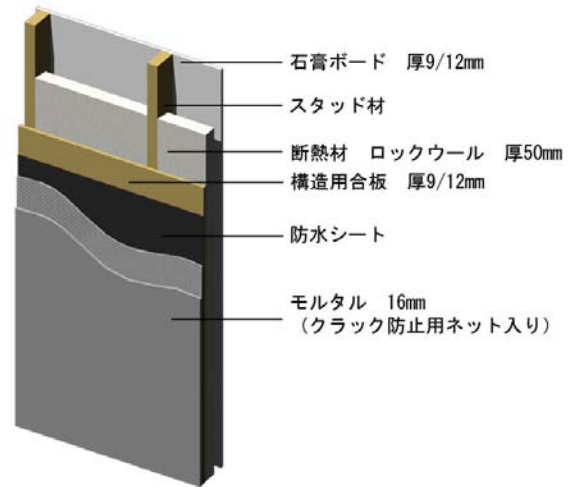
壁の断熱については、以下のような様々なグレードの工法があります。

1. 内断熱 これは最も一般的な断熱の方法です。建物の外壁の内部に、一般的には厚さ 5cm のロックウールまたはグラスウールを入れるタイプです。
2. 外断熱 壁の外側に、一般的には厚さ 2cm からのフェノールフォーム板を張り込んだタイプです。
3. 外断熱通気 外断熱の工法をさらに進めたもので、断熱材と仕上げ材の間に空気の流れる空気層をもうけています。これにより、更に断熱性能を高めています。

様々な観点から、断熱は外断熱が最も利点が多いと言われていています。しかしながら、コストの点で、約 100 平米、30 坪の家で、約 25~30 万円の違いがあるために、また慣習的に内断熱がほとんど使われています。

また、コンクリートの建物と異なり木造の建築は、木そのものが断熱材となり、コンクリートに比べて約 10 分の 1 の熱伝導率を持っています。そのため、マンションの外断熱と内断熱の違いほどには、差が大きくありません。

東京組は、外断熱を利用して頂く為に、コストダウンにつとめ、外断熱をお勧めしていますが、従来の内断熱でも、十分な断熱性能をもつ家と判断しています。



また、断熱と言え、すぐに断熱材について問題になりますが、実際には家全体の断熱性は、単に断熱の工法だけでなく、窓の取り方にも関係します。窓、ガラス、アルミニウムなどの材料は最も熱を通す部分でもあります。時として、不要に大きな窓は家全体の断熱という視点からは、デメリットとなります。東京組ではLow-e ガラス、ペアガラスのいったアルミサッシや木製建具などの、断熱性能の高い開口部品を使っています。

建物全体のバランスを考え、高性能の断熱材、工法を採用するというのが東京組の断熱に対する考え方です。

5. 結露

結露は住宅の断熱性能とも関連して、住宅では大きな問題になります。

結露は、冷たい水を入れたコップに雫ができるのと同じ現象で、家の中に冷たい面があるとそこに空気中の水分が雫となります。これは、壁の中、押入れの中など、目に見えないところで起こる可能性があり、構造体である木を腐らせてしまうことも起こりかねませんでした。

結露とは空気中の湿度が高くなり、その気温で空気が含むことのできる水蒸気の量を超えると、水蒸気が雫となることを指します。端的に言えば、結露を防ぐには、「湿度を下げる」「温度を上げる」という二点に要約されます。湿度を下げるためには、「換気」、温度を上げるためには「断熱」が有効です。

昔の断熱性能の低い家では、よく押入れの中や箆笥の裏など、空気の淀む場所で結露が起きました。しかし今日建築される新築の住宅では、家全体の断熱性能が高いために、あまりこのような現象は起きなくなっています。また、シックハウスを防止する法律により、各居室の 24 時間換気が義務付けられているために、湿気の高い空気も入れ替えが行われています。

東京組では、目に見えない部分、例えば壁の中にできる結露などに注意を払っています。これに関しては、すべてのハウスメーカーを含めて、技術的にも全ては解決されていません。先の断熱性能で説明させて頂いた、外断熱通気工法が最善の策と考え、その実現のためにコストダウンを含め、日々様々な技術開発を進めています。

6. コストダウン

住宅は、非常に様々な材料、多くの職人、実に多種、多様の要素によって出来上がっており、「建築のコスト」を理解するのは、現実にはなかなか難しいことです。よく、坪いくらで出来るということが建築コストの目安になりますが、実際には、そこに一体なんの経費が入っているのか、どのような材料、工法を使っているのか、また設備の仕様はどうか、一概に単純に安い、高いで評価できるものではありません。また、平面計画、立面計画によっても建築のコストは変わってきます。

東京組はコストを明解にするために、価格の公開につとめています。各工事の材料、手間代がいくら等、詳細に見積書に明記しています。建物の何処にどれだけの費用が、材料費は、と、こと細かにチェックして頂くことができます。

コストダウンをするにしても、この前提がなければお客様にとって納得性の低いものになってしまいます。

東京組のコストダウンは、オリジナル部材・技術の開発は勿論のこと、ひとつには、いわゆる営業マンを置かないという基本があります。住宅の見積には、営業経費といった項目がありませんが、実際には、住宅建設費の中の3~5%が「営業」のための経費です。1000万円の建設費に対して、30万から50万円が営業費ですので、決して小さな金額ではありません。また、住宅展示場などで見ることの出来るモデルハウスも東京組は建てていません。というのも、モデルハウス一か所当たり、月約400万円、年間だと4800万円もかかり、その費用は当然、お客様の負担となってしまいます。そのため東京組ではあえてモデルハウスを建てません。また東京組は、ハウスメーカーと異なり、派手な、時には迷惑になりかねないような営業活動をしなないことによって、住宅そのもののコストを少しでもダウンしようと努めています。正

直この営業なしの東京組にたいして、物足りなさ、不安を抱かれるお客さまがいるかもしれません。モデルハウスや営業・広告にかかる費用は、最終的には建築費に加算される諸経費です。東京組では、オリジナル技術・部材開発のみならず、このように、諸経費を少しでも押さえることで、コストダウンにつとめています。

7. 長持ち・耐久性

200年住宅という言葉が聞かれた方もいらっしゃると思います。これは国交省が、平成19年に、「持続可能な社会の実現を目指し、良質な住宅を大切に長く使うことによる地球環境への負荷の低減を図るとともに、建替えコストの削減による国民の住宅負担の軽減を図るため、一定の基準に適合する認定を受けた長期耐用住宅（仮称）（「200年住宅」）について、特例措置を講ずる。」ために生まれた言葉です。

200年という具体的な年月はさておき、東京組は20年で壊されてしまう今日の住宅に大きな疑問をもち、次のような観点から、より長い寿命をもつ住宅をこころがけています。

仕上げ材や内装材などの表面の素材は古くなれば、当然新品のままの状態を保つことはできませんが、数十年を超える家の寿命というのは、家を支える構造材を如何に長持ちさせるかということにかかっています。

住まいの寿命を延ばすポイントは、構造材をできるだけ湿気を与えず乾燥状態を保つことです。先にご説明した東京組が標準で採用するオンスラブ工法基礎では、床下の土全体を防湿フィルムとコンクリートで覆い湿気から家全体を守っていると言えます。このオンスラブ工法基礎により、土から上がってくる湿気をシャットアウトします。そして木材に関しては、地上面から1m以内の全ての構造材に防腐剤を施す基準が設けられています。

さらに、外壁は室内の湿気を寄せ付けず、室内結露が生じにくい構造になっています。このようにいつまでも丈夫な家を維持できる工法は、ライフサイクルコストの視点から、地球環境にとっても非常に有利です。

また、先に断熱の項目でご説明した、通気工法も、住宅の寿命を長くする重要な仕組みです。木造住宅に使われる木材は乾燥していると、強度も強く、腐ることも無く、何百年も長持ちします。世界最

古の木造建築物である法隆寺は約 1400 年経っています。一方、木材が湿っていると、強度が弱くなり、長く湿っていると腐り始め、寿命も短くなります。通気工法は構造体の外側に通気する空間を設け、構造体がいつも乾いている状態にする工法です。土台外側から空気を取り入れ、軒裏や軒排気口から空気を排出します。空気は温度差や気圧さで流れる為に、木材は常に乾いた状態となります。

8. 結び

建築の技術的な側面について概要をご説明しましたが、各項目に関して、まだまだ様々な議論が必要です。建築に特徴的なことは、家は常に「全体」として考えなければいけないということです。例えば間口の狭い敷地では、「耐震性能」と「ガレージ確保」という二つの要素が、対立します。車を入れるための大きな開放を設けようと思うと耐震壁を理想的な形では確保できないという事が現実にはしばしば起こります。この場合、多少の不便は覚悟の上でも、耐震壁を確保しなければなりません。また限られたコストの中では、更に良い方法があっても、より廉価な方法を選択せざるを得ないということもあります。これは一例ですが、断熱性や、コスト、耐震性、機能的な要望など、非常に様々な要素が複雑に絡み合いできあがっているのが一軒の家です。ともすれば、耐震性、断熱性、高气密など、マスコミ等でトピックとなっている事柄は、一人歩きの議論になってしまいましたが、東京組は、これらの様々な技術的な条件と機能、コスト、敷地などの条件を総合的に判断し、一軒の「良い家」にまとめ上げるよう努力しています。