

第30回 防災カフェを開催しました。



シリーズ“あなたの住まいは大丈夫？”

地震に強い『建物』とは

ゲスト：吉富 信太 氏

(立命館大学 理工学部 建築都市デザイン学科 教授)

日時：2018年11月12日(月) 18:30~20:30

場所：滋賀県危機管理センター1階 エントランスホール

ファシリテータ：深川 良一 氏

(立命館大学 理工学部 環境都市工学科 教授)

地震国日本では、建物の耐震は大切なことです。そのための法律も整備されてきました。地震に強い建物はどのようにして揺れに耐えるようになっているのかの話を聴き、どうしておけば、地震が起きたとき、建物の中で、身を守れるのかについて一緒に考えました。



ゲスト：吉富 信太 さん

建物の地震対策には、耐震・免震(建物の下に備えた装置により地震の揺れが建物に伝わらないようにする技術)・制震(建物につけた装置により地震の揺れを吸収して揺れを小さくする技術)の3種類があります。今日は私達に身近な耐震が中心でした。

1995年の阪神・淡路大震災以来、大地震が頻繁に起き、全国どこでも起きるのではという状況です。阪神・淡路大震災では住宅の倒壊などで6000人以上が亡くなりました。この地震の後、耐震の研究が進んでいますが、まだわからないことが多くあるそうです。

木造住宅では二階建て一階部分が潰れ、それに二階が乗るタイプの壊れ方が多く見られます。そんな中、建物はかなり傾いているのに倒壊していないものもあります。もちろんもう住めませんが人命は守られているという意味で建物として機能したことになります。

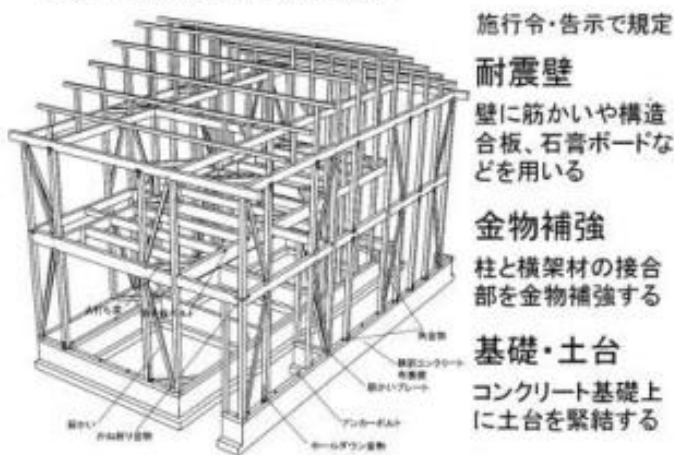
建物は建築基準法に従って建てられます。建築基準法は1950年に制定され、1981年

にその施行令の大改正があり、その後も大地震などがあるたびに改正されてきました。阪神・淡路大震災は、1981年以前の耐震基準(旧耐震)と以後の耐震基準(新耐震)の建物が混在する中で起きました。震度7では旧耐震のものがほぼ100%倒壊したのに、新耐震のものは半分程度だったので、耐震基準がそれなりに妥当だということがわかりました。このように新耐震では、建物はどんな揺れでもびくともしないのではなく、震度5弱程度では建物が損傷しない、震度6強以上では建物が損傷しても、人命が守れるよう倒壊しないようにとされています。

私たちが、これから木造住宅を建てるときの工法の一つとして「在来工法」があります。

これは、コンクリートの基礎に建物の土台を緊結し、柱間に斜め材(筋交い)を入れ、壁に合板や石膏ボードなども使い、つなぎ目はボルトや金属板などの金属で固定します。他にも、材木の枠組みに構造用合板などを付けて壁や床をつくるツーバイフォー工法などがあります。寺院だとか京都の町屋などは伝統工法といって斜め材や金物を使

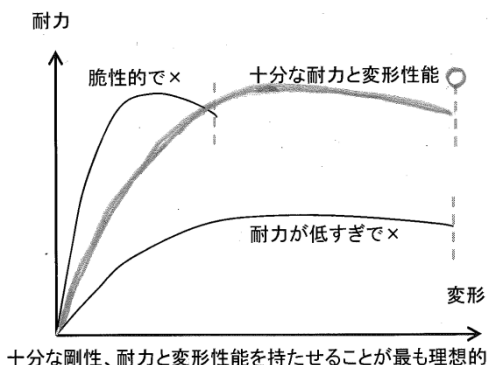
在来工法木造住宅の軸組



わずに縦材横材の木組みだけで建てられ、基礎がなく石の上に柱を置いています。今、基礎部分まで伝統工法で建てると法律違反ということになります。2000年に建築基準法の大改正があり、それまではこういうふうに作りなさいという仕様を決めていたのですが、「限界耐力計算法」が導入され、結果的に要求された耐震性能が満たされていることが重視されるようになりました。伝統工法でも性能を満たせばよいことになります。在来工法での2階建ての木造建築は計算の代わりに仕様が決められていますが、床面積に対する必要な壁の量を計算し、それを満たすことで耐震性を確保します。

建物の耐震性は、壁が多い方が大きな力に耐えられるので高いのですが、一定以上の力が加わり、壁が壊れると脆いことになります。一方、壁がないと柔らかく大きく変形してから壊れるので粘り強いということになります。耐震補強ですが、次の図の縦軸の建物が耐えられる力を補強して大きくすること、もう一つは横軸の変形(粘り強さ)を高くするというのも耐震性を上げる方法です。土壁は地震に硬く強いのですが、壁土が下地から剥

耐震的に望ましい復元力特性



がれると途端に性能が落ちて大きく揺れるようになります。このように木造建築は耐震性が急に変化するという特徴があります。乾式土壁パネルは大きい力にも耐えられるし、大きく変形もするというものです。また、壁の面積は同じでも、バランスによっても耐震性が変わります。

1981年に建築基準法施行令が改正されましたが、旧耐震基準やもっと古い建物も多くあります。それらの建物は法律違反ということではなく「既存不適格」といって、建物に何も手を加えずに住みつづけるのであればいいのですが、リフォームしたりする場合は、現行の耐震基準を満足するようにしなければならないということになっています。

各自治体では、防災マップを作成して各戸に配布していますし、自治体によって耐震診断（耐震性能を評価すること）や耐震改修する場合にも補助金を出して、耐震化率を上げようとしています。耐震改修の方法にはいろいろなものがあり、それぞれの住宅に合った方法があります。こうして2003年に75%であった耐震化率はだんだん上がっていて、2020年には95%を目指すということで、住宅に関してはかなり耐震化が進んでいるということです。公共の防災拠点になる施設ではもっと進んでいます。

参加者からは多くの質問がありました。その一部を紹介します。

問：木造住宅では、どのくらいの壁を入れなければならないのですか？

答：建築基準法で床面積 1m^2 当たりの量が決まっています。床が $5\text{m} \times 8\text{m}$ で 40m^2 では、 $29\text{cm} \times 40$ で約 1200cm 分の壁が必要になります。壁の性能により係数があり、壁倍率3の壁なら、 400cm で良いうことになります。入れる場所の規定はありませんが、バランスが悪いと被害が大きくなります。

吉富さん、深川さん、参加者のみなさん
カフェ・プラスにご協力いただいた膳所高校の
皆さん、ありがとうございました。



会場の様子