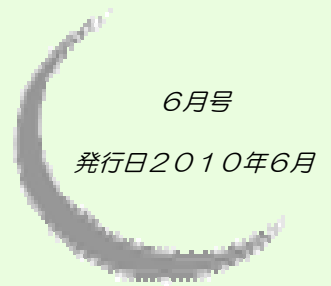




ユニ総合計画の グリーンレポート

1級建築士 不動産コンサルタント 秋山英樹



6月号

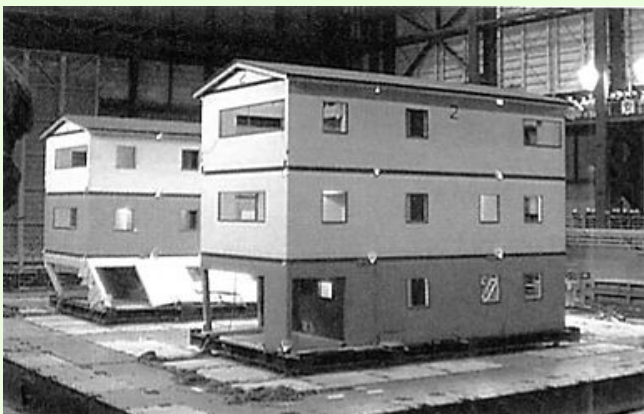
発行日2010年6月

「長期優良住宅が耐震実験で倒壊の理由は？」

昨年の秋に防災化学技術研究所で「長期優良住宅」の耐震基準を満たす（耐震等級2）木造3階建て住宅の耐震実験が行われました。その結果下の写真の左の建物が「長期優良住宅」なのですが、それが震度6強～震度7の地震で倒壊してしまいました。実験で用いた地震動が建築基準法の1.8倍で耐震等級2の建物は建築基準法の1.25倍ですから、倒壊は仕方ないというコメントがなされました。

●品確法・耐震等級の目安	
等級1	数百年に一度発生する地震（東京では震度6強から震度7程度）の地震力に対して倒壊、崩壊せず、数十年に一度発生する地震（東京では震度5強程度）の地震力に対して損傷しない程度。（基準法同等）
等級2	上記の地震力の1.25倍の地震に対抗できる
等級3	上記の地震力の1.5倍の地震に対抗できる

しかし、同じ間取りと構造ですが柱の根本部分の接合力が劣っている写真右側の一般的な在来工法（等級1で柱と土台の緊結度を弱めた建物）の実験建物が倒壊しないという逆の実験結果になってしまいました。この結果は研究者等の間に大きな波紋をもたらしました。



主催者側は、現在の設計法は接合部が先に壊れることはない事を前提にしているため、最後まで柱は基礎と接合して壁が崩壊したので想定通りであり、一般的な在来工法の建物の方は、実験の結果、柱は抜け落ちて建物は使用できない状態になったため、崩壊したと考えられるとの解説でした。

私は構造の専門家ではありませんが、この実験で2年前に2008年東北地方で相次いで起きた地震を

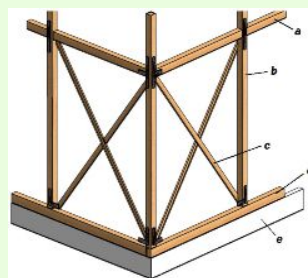
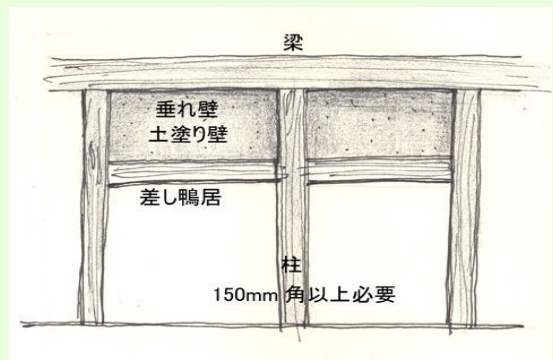
思い出しました。

「岩手・宮城内陸地震」では、マグニチュード7.2、最大震度は6強という大地震（阪神大震災に匹敵ですが、最近の情報では地震計の整備が悪く震度6弱という情報もでています）であったにもかかわらず、建物の被害は目立たなかったため、皆さんの記憶から遠のいていると思います。

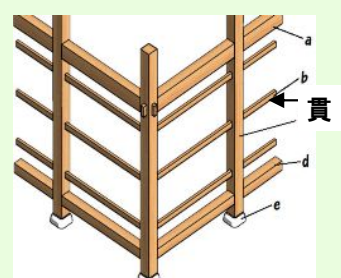
このときの地震では、地震の周期が短い地震波が多かった（ユサユサという揺れよりもガタガタという揺れが多かった）ため、地震が大きな割には、被害が少なかったのです。

なぜなのでしょう。

それは、震源地近くには伝統工法でつくられたいわゆる古民家が多かったのですが、今回の地震が強くて短い周期の地震波であったため始めに土壁が崩壊したのです。土壁が崩壊すると、筋交いがなく柱と柱は梁や桁以外に梁のような大きな差し鴨居（下図参照）や貫（ぬき）と呼ばれる梁を細くした材料でつながっている伝統工法の建物は、粘りのある柔構造と変化します。柔構造の建物は、東北地方で起きたガタガタという揺れには強いのです。



在来工法（筋交い挿入）



伝統工法（貫挿入）

さらに、伝統工法の民家では現在の在来工法のように基礎の上に土台をつくって柱をのせ、柱・土台・基礎を金物で緊結するというのではなく、土台の代わりに柱の根元を「足固め」（下図参照）という工法で丈夫にし、柱の足元は石の形状に合わせて加工して石に乗せているだけの「石場建て」と呼ばれる構造になっています。

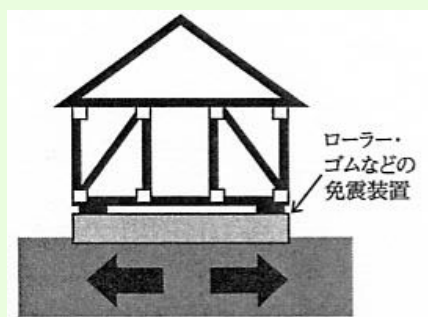


足固め（あしがため）



石場建て

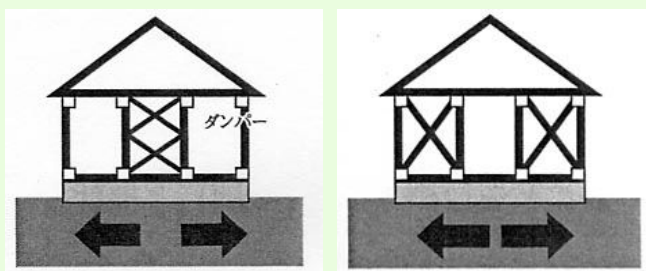
そのため、地震後に建物が基礎からすれ落ちた建物がありましたが、地震動が建物に直接伝わらなかったというのも崩壊を免れた一つの理由です。いわゆる伝統工法は現代の免震構造と似通った働きをすることもいえるのです。



免震構造

現在一般的な在来工法は、筋交いや合板の耐震壁を強化して地震の揺れに対抗するといった耐震工法になっていますが、ある時までには地震に対抗しますが、震度6強や震度7といった大きな揺れに対して限界を超えると一気に崩壊するといった特徴があります。

一方、伝統工法では地震の揺れに対しては土壁が対抗していますが、土壁はあまり強くないものの、地震の揺れを受けるたびに部分的に崩壊するため、地震エネルギーをそこで吸収するといった、現在よく使用されるようになりました制震構造と似通った働きをすることもいえるのです。



制震工法の構造

在来工法の構造

伝統工法についてはこれまでは足元は固め、建物を硬く頑丈にしてして耐力を上げる方向で議論・検討されてきました。それが、昨年の民主党政権発足後、伝統工法の検討委員会のメンバーの総入れ替えが行われました。

委員のメンバーが替わると、今度は真逆の足元は固定せず建物を柔らかくして耐力を上げないで地震に対して対応させるという方向で実験や議論・検討を行うことになりました。

この考え方が一般住宅の在来工法に採りいられるようになると、「建築基準法レベルの地震では柱脚が滑らず、それ以上の大地震（震度6強）になると滑って崩壊を逃れる」「同様に大地震時には現在の工法のように柱・梁・筋交い・壁が一体となって最後まで頑張るのではなく、一定以上の大地震ではジョイント部分が崩壊して地震力を逃がす」という方法が考えられます。

それには、これまでのような部材強度の下限値（最低〇〇以上の耐力を持たなければならない）だけを規制するのではなく、上限値（最大〇〇以下の耐力にしなければならない）も規制されることになることが予想されます。

100年以上も耐えてきた伝統工法が地震に弱いダメな工法でなく、地震に強い工法なんだという日がくるかもしれません。

工法だけでなく、バランスのよい間取り（壁が偏らないように散らばっている）で、安定した建物形状であれば1階が急激に崩壊することは少ないのです。そのためには、工法だけではなく平面計画（間取り）も十分に検討しなくてはけません。

東急ホームズが使用する2×4工法は壁構造なので地震に強いのは言うまでもありませんので、言及しませんが、今後は2×4工法と伝統工法の良いところを加味した改良型在来工法が主流になることが容易に予想できます。