

## LESSON-3

## 家の強さと耐震補強について

emotion  
space

## ごあいさつ

新潟で地震が起きましたね。今年は台風・地震被害が日本中で起こっています。このような状況を見て私も何か出来る事はないか探していました。そして皆さんに安心して住んでいただけるように協力できる第1歩として今回の物を作りました。内容的に分かりにくい所があるかもしれません。その時は気軽にご質問ください。又、業者の方のご質問もお受けしています。



耐震補強は全国的に勧められているものです。しかし、予算の問題で進んでいるとは思われません。私の住んでいる大阪府枚方市でも公的な耐震診断を受けたのは今年、40軒だと聞きました。40万人都市でこのような状態です。いつくるのか分からない地震に対して大きな費用をかけるのもそれぞれのご家族の考え次第です。ただ、分かっていたきたいのが今住まわれている家の現状が分からない・耐震工事の内容が分からないから耐震補強工事を止めておられるのが事実だと思います。私は今の家の現状を把握していただき後はご家族の考え方でどうするのかを決めていただきたいのです。そのためのお手伝いもします。

(ボランティアでアドバイスさせていただきます。当然、無料)

又、いろんな業者が営業に来ます。いい業者もいれば、悪い業者(良心的なのですが耐震補強の意味が分かっていない業者もここに含みます。)こんな時に必要な基礎知識として次の内容を知っていただきたいのです。次の内容が理解できていない業者での工事は止めましょう。お金の無駄遣いです。

なぜ家は壊れないのか？

- 1) 家が倒れないように筋交いで補強します
- 2) 柱が引き抜かれると家が倒れます
- 3) 耐力壁をバランスよく入れなければ弱いところが壊れます

耐震住宅の歴史(年代別に強度比較をしています)

年代により耐震工事の内容は違ってきます。

耐震補強業者の現状

いい業者・悪い業者の見分け方

建築業界の現状

ボランティアサポート



## 家はなぜ壊れないのか？

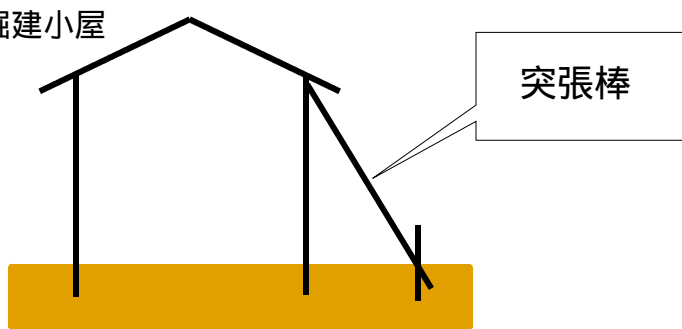
掘建小屋はすぐに倒れます。なぜでしょうか？ 答えは簡単、補強をしていないからです。建物は補強することにより地震・台風が来ても壊れません。（倒れない）耐震補強は次の所（まずは壁補強）を補強する必要があります。ここでは補強の方法を説明させていただきます。

- 1) 家が倒れないように筋交いで補強します。
- 2) 柱が引き抜かれると家は倒れます。
- 3) 耐力壁はバランスよく入れなければ弱いところが壊れます。



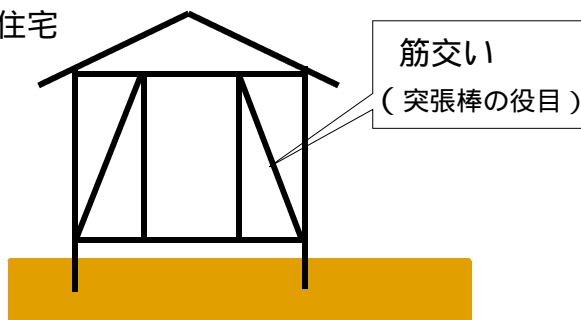
### 1) 家が倒れないように筋交いで補強します。

掘建小屋



掘建小屋は外に突張棒を取り付け倒れないように補強しています。

住宅



家は建物の中に突張棒の役目をする筋交い入れ家が倒れないようにします。この数が建物床面積や建物の側面積により建築基準法で定められています。又、筋交い・構造用合板など家が倒れないようにするための物を「耐力壁」といいます。

耐力壁の倍率（倍数が大きいほど強度が高くなります）

30×90筋交い		45×90筋交い		構造用合板	
片筋交い	たすき掛け	片筋交い	たすき掛け	片面張	両面張
1.5倍	3.0倍	2.0倍	4.0倍	2.5倍	5.0倍

倍率の数値が高いものを数多く入れると家の強度は上がります。板（構造用合板）を張る事も有効です。

## 2) 柱が引き抜けれると家が倒れます。

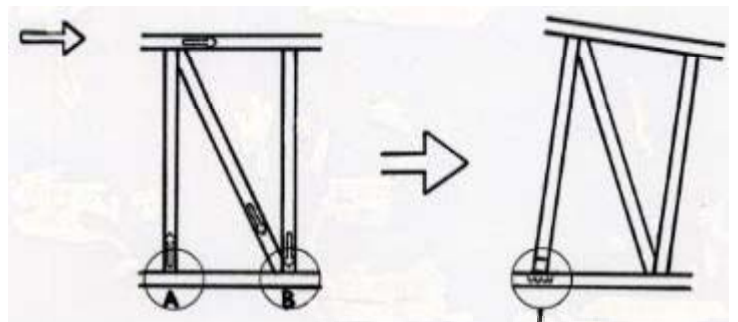
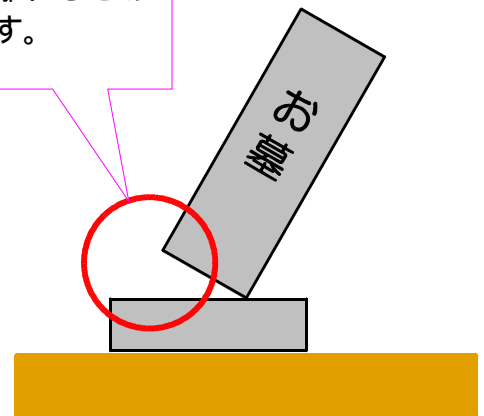
右のように地震でお墓が倒れているのをニュースなどで見たことがあるのではないのでしょうか。この墓石は普通石を重ねて置いているだけです。強い地震があれば当然倒れます。○部分に引っ張り金物などを入れれば墓石も倒れなくなりますが改善はされていません。

この現象が家の中でも起こるのです。筋交いなど耐力壁のあるところには引き抜き力が発生します。柱が引き抜かれると家が倒れます。(壊れます) そうならないためにホールダウン金物を取り付け土台(梁・桁)・基礎と柱が離れないようにします。木造3階建てはこの金物は必ず入っているのですが木造2階建ては入っていません。阪神大震災以降も取り付けの指導が出たのは平成12年の構造規定の改正からです。地震に対してはこの引き抜き金物は絶対に必要なものです。

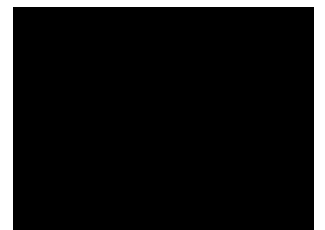
木造3階建ては構造計算が必要な建物です。しかし、木造2階建ては簡易計算でしか行政審査されません。そして平成12年までは木造2階建ては引き抜く金物もついていません。その為に阪神大震災では弱そうな木造3階建ての方が倒壊せずに済んだのです。

この部分が離れるとお墓は倒れます。

地震・風の力は横からの力です。



阪神大震災で柱がひき抜かれて倒壊した家

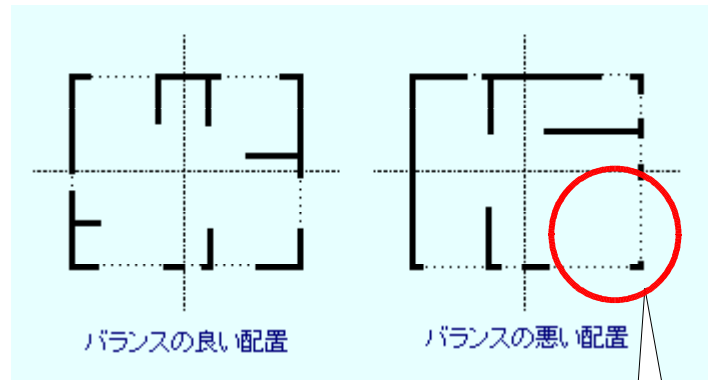


柱が引き抜けれない為に基礎と柱を緊結するホールダウン金物



### 3) 耐力壁はバランスよく入れなければ弱いところが壊れます。

図を見ていただき黒い線（これが筋交いなどの耐力壁です。）この線が全体的にバランスよく配置されている事が重要です。左図はバランスよく壁が配置されていますが右図の○部分は壁がなくこの部分が弱点になります。（店舗・車庫がある家がこのパターンに近いのです。）



この部分に壁がなく弱い

皆さんは子供の時にダンボール箱に乗った経験ないですか？ 紙なのに意外と丈夫だと思いませんか？ このとき全ての蓋を閉じていませんか？

家も同じです。全ての蓋を閉める（耐力壁で包み込む）事で家は丈夫になります。ただ、家には玄関扉・窓・車庫などの開口はかならずあります。明るい家ほど開口部は多くなります。平成12年までは のような家でも建築確認申請は通っていたのです。阪神大震災では充分耐力壁は入っているにこのような家は倒壊しました。この倒壊した原因はバランスの悪さだったのです。そのために平成12年に構造規定がかわり前ページの引き抜き金物と同時に外側の壁部分で1/4部分の耐力壁のバランス規定が制定されました。



箱のふたを全てを閉じた場合です。このような場合は指で押しても形は崩れません。



箱の前のふたを開いた状態です。指で押さえると前の部分だけ形は崩れます。



箱のふたの前後を開いた状態です。指で押すと箱全体が崩れます。



## 耐震補強の歴史（現在のものと強度比較します）

建築基準法は戦後、施行されたものです。その後構造規定が改正されています。阪神大震災では昭和57年以降の建物はほとんど残っています。ただ、問題がなかったわけでもありません。柱引き抜き金物・バランスの問題がありました。その為に平成12年の改正があり現在に至っています。現在を100%として年代別の強度比較・施工方法をあげてみました。

年 代	平成12年から 現在まで	昭和57年から 平成12年まで	昭和35年から 昭和57年まで	昭和25年から 昭和35年まで	昭和25年以前
強 度 比 較	100%	90%	45%	25%	不明
壁量比較 (建築基準法による軽い屋根の場合[カーベスト・鋼板葺/場合]の比較)瓦葺の重い屋根にカ倍率がアップ マス					なし
基 礎	 鉄筋入り(べた基礎・布基礎)		 無筋底盤あり	 無筋底盤なし	 玉石など
筋 交 金 物	筋交いプレート		釘		不明
引き抜き金物	昭和63年までは山形プレート 昭和63年以降ホールダウン金物が使われる		かすがい		不明



引き抜き金物  
(柱の引き抜き防止)



山形プレート  
(柱の引き抜き防止)



かすがい  
(柱の引き抜き防止)



筋交いプレート  
(筋交いはずれ防止)



## 耐震工事内容は年代により違います。

耐震診断は内壁を全て壊し耐力壁の有無・取り付け状況を判断するのが本来の調査方法です。しかし、住みながら家の壁を壊し調査をする事も出来ません。その為にある程度、前ページで年代別の家の強度比較・構造比較を行います。家の耐震状況は当然それぞれ年代によって違います。耐震補強・施工方法は年代別の予想と現地調査により判断します。次に予想される耐震補強方法を列記してみました。

年代	壁量計算 (検討)	壁バランス計算 (検討)	引き抜き金物 (ホールダウン金物)	筋交プレート	基礎
昭和25年以前					
昭和25年から 昭和35年まで					
昭和35年から 昭和57年まで					
昭和57年から 昭和63年まで					
昭和63年から 平成12年まで					
現在					

：この部分は検討の上、補強が必要な部分です。

耐震補強は工務店の仕事だと思われていますが、建築士が壁量計算・壁バランス計算により検討しその指示にしたがって補強されるものです。全ての部分を補強工事すれば膨大な費用がかかります。建築士が検討することにより必要な部分を判断しその部分だけを補強します。そうすればかなりの費用が節約できます。



## 耐震補強工事業者の現状

ちまたで、あなたの家の耐震性を高めます。と言って屋根や床下を見て、耐震性が無い。補強が必要ですと小屋裏や床下の束の補強をすすめる業者が横行しています。これが悪いとは思いませんが、耐震補強の最後の補強手段です。

1. 耐力壁の補強（筋交いの補強）
2. 柱の引き抜き補強（ホールダウン金物などでの補強）
3. 耐力壁のバランス検討による補強
4. 基礎の補強（無筋基礎では地震時に基礎が壊れると家全体が壊れる）
5. 木材の健全性（白蟻などの被害を受けていないか）

\* 4. 5 についてはいろいろなケースがあり今回は説明しておりません。

上に列記した内容の補強で家全体の耐震補強ができるのです。小屋裏や床下（単なる束の補強では家全体の強度は上がりません。お金の無駄遣いです。5までの耐震補強が終わればちまたの業者が行っている施工をしてください。順番が違います。



## いい業者・悪い業者の見分け方

耐震補強はすべてにおいて耐力壁のバランスが重要です。単に耐力壁を増やす、補強金物をつける方法は費用の割には効果はあまりありません。どの程度の地震に耐えられるかを確実に説明ができ、費用と効果のバランス調整ができる業者がいい業者です。言い換えれば施工の良し悪しよりもいかに構造設計者と施工のバランスが取れているかです。その工務店に構造的なアドバイスが出来る設計士がいるか。N値計算を熟知しているかがポイントです。次にいい業者・悪い業者の見分け方をお教えします。

### いい業者

1. 増改築の経験が豊富である
2. 選任の設計者がいる
3. 工事経験の豊富な監督がいる
4. N値計算を熟知している
5. 構造上の問題を即答できる
6. 補強の程度と地震時のリスクが説明できる

### 悪い業者

1. 部屋の模様替えしか経験がない
2. 選任の設計者がいない
3. 営業マンしか現場にこない
4. N値計算を知らない
5. 構造上の問題を持ち帰る
6. 地震リスクの説明はなく、大丈夫としか言わない

N値計算：平成12年の構造規定の改定で木造2階建ての住宅に設けられた補強方法を指示した検討方法です。



## 建築業界の現状

### 建築士の問題

建築士には1級建築士・2級建築士・木造建築士の資格があります。1級建築士が必ず耐震補強に熟知してるとは思いません。耐震性を向上させる技術や経験を持つ建築士は限られています。建築士もデザイン設計・構造設計者がいる事も知っておいてください。（私は両方を仕事としています。）デザインがいいから構造の事が分かっているかと言うとそんな事はありません。

### 建築会社・リフォーム会社の現状

新築を行っている建築会社でも、耐震性が何によって確保できているのか理解している会社は2 / 3程度しかいません。リフォーム会社であれば、水廻りや内装のリフォームは得意でも、構造的の専門家がおられるのかが問題です。

### 大工さんの現状

建築業界は迷信の多い業界です。「柱が太いから地震は大丈夫」などお客さんに堂々と説明しているのを聞いたことがありませんか？ 今までの耐震補強の説明で柱の太さの説明はありませんでした。大工さんもかなり勘違いしている方もおられます。個人差はありますがまだ耐震についての理解が出来ていない方が多くおられます。

### お客さんを迷わせる事

お客さんに説明するのは一人がいいのです。建築士・会社の社長・大工さんがそれぞれ違った事を自分なりに説明しようとしします。それぞれの考えで説明されますのでお客さんは困ってしまうのです。耐震補強の説明であれば、担当の設計士・施工担当の現場監督のみの説明だけで充分です。



## ボランティアサポート

私は神戸で生まれ神戸で育ちました。私の実家は半壊でしたが幸いに家族・親戚も無事でした。しかし、私の慣れ親しんだ町の面影はありません。友達の家も焼かれてどこにいったのかも今も不明です。私はその当時も大阪・枚方に住んでいました。神戸の友達と時々話しするのですが、その時の怖さが実感として沸きません。被害に会われた方しか分からないと思います。又、亡くなられた方の数はニュースでよく聞きますが、その他に家が壊れて仮設住宅に住んだ方が淡路・阪神間で40万人おられまた事をご存知ですか？ ちょうど枚方市の住民の数と同じなのです。家を無くすことのつらさ・耐震補強の大切さを知りました。

私も建築にかかわる仕事をしてきました。皆さんの何らかのお役に立ちたいと思いボランティアサポートによる耐震診断をさせていただく事を考えました。下の内容であれば30分家を見せていただき30分で説明出来ます。計1時間もあれば説明出来ます。ただし、の見積もりだけは私は出来ませんので1週間程度ください。

次の内容をボランティアでアドバイスさせていただきます。  
当然、無料で結構です。

耐震補強について再度説明させていただきます。  
耐力壁が充分に入っているのかチェックさせていただきます。(推測)  
現況の家の年代別構造を説明させていただきます。  
どこを補強すれば効果が上がるのか  
補強方法のアドバイスさせていただきます。  
現況の耐震強度を報告させていただきます。  
知り合いの工務店で見積もりも取れます。  
業者紹介もさせていただきます。

ご質問・ご相談も承ります。

Design Space 北野まで  
住所：枚方市渚東町35-10  
Tel：072-898-3466 E-mal：e-space99.com