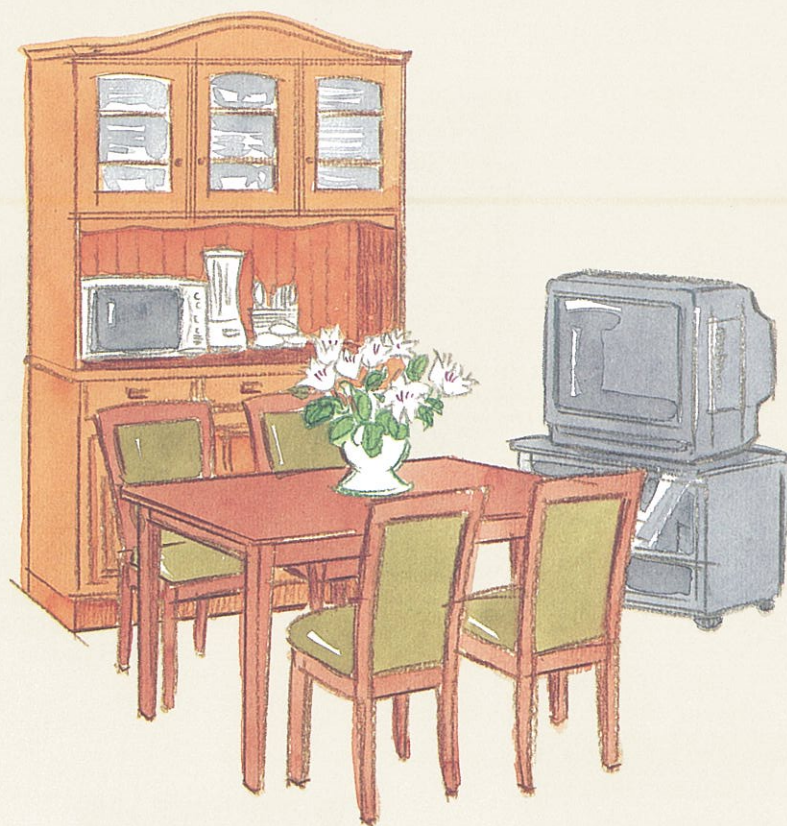


地震による

家具の転倒を防ぐには

— あなたが守る家族の安全 —



財団法人 消防科学総合センター

この冊子は、宝くじの普及宣伝事業として作成されたものです。

阪神・淡路大震災にみる家具転倒の状況

「家具が倒れると 逃げ道まで塞がれて怖いね」

平成7年1月17日午前5時46分、兵庫県南部を襲った直下型地震は、マグニチュード7.3、震度7を記録、死者行方不明者は6千人を超えました。

また、負傷者は4万3千人を数え、そのなかには建物に特別な被害がないにもかかわらず、家具の転倒や散乱によって、逃げ遅れたり室内でケガを負った方も多数含まれています。これは、室内に家具や電化製品などを多く置くようになった近年の住宅事情によると思われます。

約6割の部屋で 家具が転倒、散乱した

この阪神・淡路大震災における震度7の地域では、住宅の全半壊をまぬがれたにもかかわらず、全体の約6割の部屋で家具が転倒し、部屋全体に散乱したというデータがあります。

しかも、ただ倒れるだけでなく、食器棚などは扉が開いて中の食器類が散乱し、また、冷蔵庫やピアノは移動してしまいテレビや電子レンジが飛ぶといった、日常では考えられない現象も確認されています。

つまり建物が無事でも、家具が転倒するとその下敷きになってケガをしたり、室内が散乱状態のために延焼火災から避難が遅れてしまうなど、居住者被害も大きくなるというわけです。

※1 日本建築学会「阪神淡路大震災 住宅内部被害調査報告書」

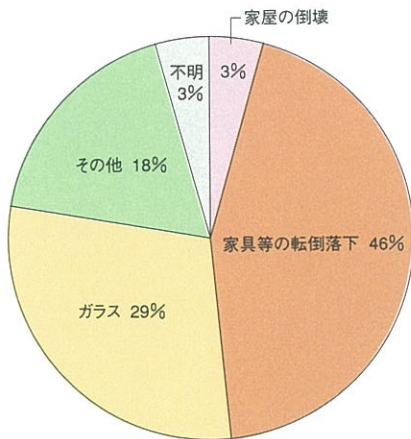
写真提供：大阪市立大学北浦研究室



多くの住宅で食器棚や冷蔵庫が倒れ、扉が開いて中のものが散乱。食器などの破片で室内が危険な状態となった

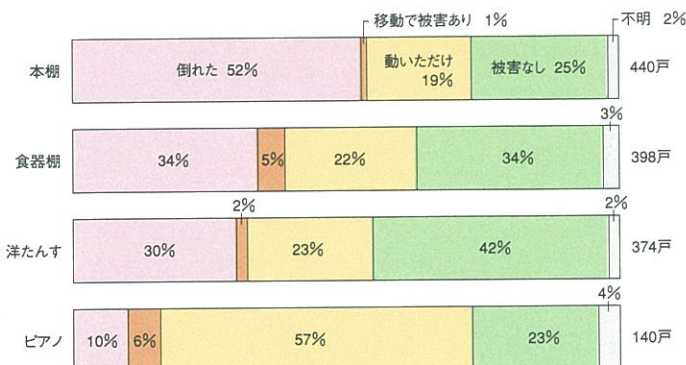
内部被害による怪我の原因

調査数 130人

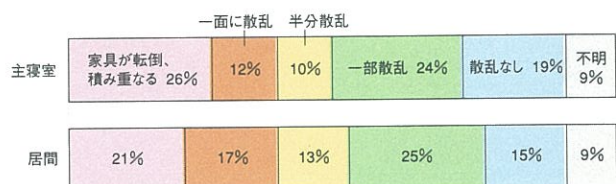


主な家具の被害状況

「震度7の地域」と「災害救助法適用地域」

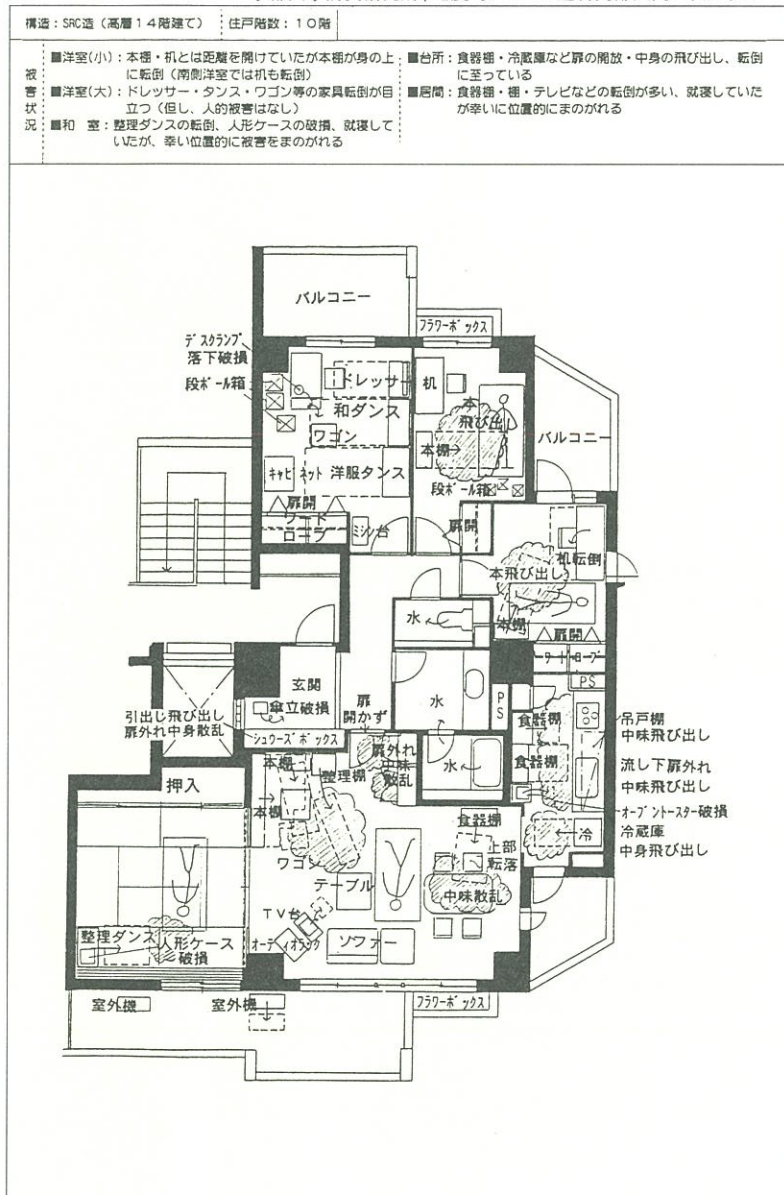


「震度7の地域」と「災害救助法適用地域」 343戸



■室内の転倒や散乱の一例

京都大学防災研究所「地震時における建物内部空間の安全性」より



震度5強でタンスが倒れることも

平成8年2月に気象庁が発表した震度階級関連解説表によると、「震度5強」で「タンスなど重い家具が倒れ、テレビが台から落ちることがある」と想定されています。

わが国では過去10年間に、震度6弱・強以上の強い地震が数回あったうえ、震度4や5といった地震は珍しくありません。室内での居住者被害を防ぎ、安全な避難経路を確保するためにも、家具を固定しておくことが重要です。

※2 釧路沖地震、北海道東方沖地震、三陸はるか沖地震など

- 阪神・淡路大震災では、住宅に被害がない場合でも、多くの家庭で家具や家電製品が遠くへ飛んだり、倒れるといった被害があった
- 特に、主寝室や子供室で本棚やタンス類が多く転倒し、居間や台所では食器棚、ピアノなどが転倒している
- また、家具類の転倒や落下が原因で怪我をした人は46%を超え、割れた食器類やガラスで怪我をした人は29%にものぼる

兵庫県南部地震

1995年 1月17日 マグニチュード：7.3
発生時間：AM 5:46 震度(最大)：7(長田・灘他)

■住家被害

全壊：104,906棟
半壊：144,274棟
全焼：7,036棟
半焼：96棟
部分焼：333棟
死者：6,434人
行方不明：3人
負傷：重傷 10,683人
軽傷 33,109人

消防庁「阪神・淡路大震災について(第107報)」より

■特徴：神戸海洋気象台における地震動の加速度は、南北方向で最大818ガル、東西方向で最大617ガル、上下方向で最大332ガルを記録し、都市直下型としては世界最大級といわれる気象庁「87型電磁式強震計データ」より

■家具の転倒防止対策

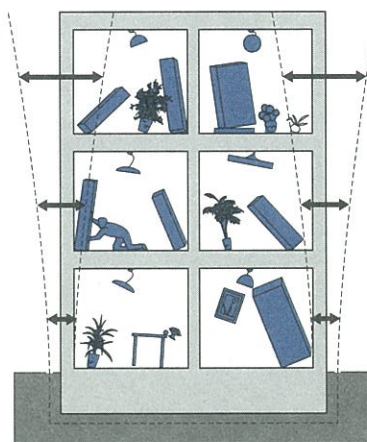
	芦屋	宝塚
地震対策も何もしてなかった	70.0%	73.0%
家具の固定、整備をしている	1.4%	1.6%

(家具の固定・整備をしている 東京：18.1%)

屋内災害対策研究会「屋内の震災対策」より

家具転倒のメカニズム

住都公団「耐震と免震」パネルより作成



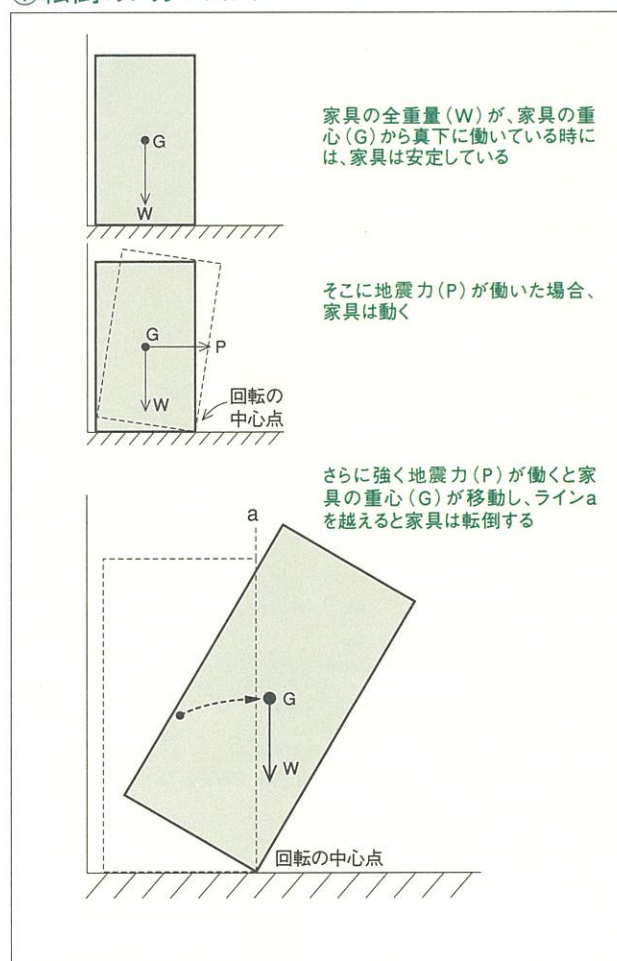
「へえ。家具って、 こんなふうに倒れるの」

重心が低ければ
安定するはずだが…

一般に家具であれ、建物であれ、ものにはすべて重心があり、それぞれの重心の位置は、プロポーションつまり幅や奥行き、高さ、そして重量などによって決まります。この重心が、低ければ低いほど倒れにくいはずですが、造り付けでない家具のように床の上に置いて

ただけのものは、重心の低いものであっても、実際には建物の構造や階数、置かれた部屋の状況によって倒れやすさが違ってきます。たとえば、建物が鉄筋コンクリート造の集合住宅であるか、それとも木造の戸建住宅であるかなどによって揺れ方は違いますし、同じ集合住宅でも、建物の高さや階数によっても、揺れ方は違います。

① 転倒のメカニズム



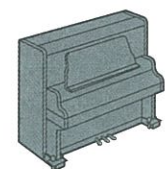
家具の全重量(W)が、家具の重心(G)から真下に働いている時には、家具は安定している

そこに地震力(P)が働いた場合、家具は動く

さらに強く地震力(P)が働くと家具の重心(G)が移動し、ラインaを越えると家具は転倒する

「家具転倒防止等の手引き」より

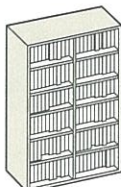
■家具のプロポーションと重量の一例



アップライトピアノ
200~250Kg



冷蔵庫
(幅70cm×高さ170cm)
80~100Kg

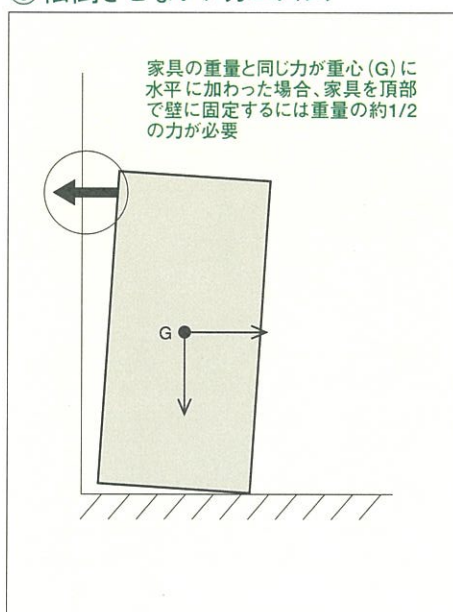


本棚
(幅90cm×高さ180cm)
150~200Kg



洋ダンス
(幅90cm×高さ180cm)
100~150Kg

③転倒させないメカニズム



「家具転倒防止等の手引き」より

家具は形や置かれた条件で多様な動き方をする。こうした建物本体の揺れ方、家具それぞれの揺れ方、あるいは家具を置いた床材の種類などによって、家具はさまざまな動き方をするわけです(図②)。

具体的には、洋ダンスや冷蔵庫のような背の高い家具や家電製品には、前後に揺れながら歩いて移動してしまうロッキング移動と呼ばれる動きもみられます。また、食器棚や整理ダンスのように積み重ねてある家具の上部部分や、テレビ台に載ったテレビなどがジャンプをしたり落下するケース、あるいはロッキングを起こさずに床面を滑って移動をするケースなど、置かれた条件によってその動きは多様です。

家具を転倒させないためには固定が必要。地震で大きく揺れても、家具が動かないようにするには、大きな力が必要です。たとえば、家具の上部で支える図③のようなケースでは、家具の全重量の1/2以上の力が必要となります。

いずれにしても、地震の揺れによる家具の転倒や移動を防ぐためには、できるだけ建物本体に、家具をより安全に固定しておくたいものです。

②地震による家具の動き方のパターン

一体的な家具などの場合	転倒 家具・冷蔵庫・ピアノなどが転倒	ロッキング移動 家具などが歩き移動して、通路などをふさぐ	揺れ 揺れによって、床や壁にぶつかり、収納物の被害がある(床仕上げ材によっては転倒)
積み重ね家具などの場合	ジャンプ 家具やテレビなどが飛びたって落下	落下 積み重ね家具、ダンス上の飾り棚などが落下	

関西設計者会議緊急公開シンポジウム「インテリアの耐震安全性」より作成

家具の固定方法 ①

「壁ならどこにでも 固定できるってわけじゃないよ」

さて、地震で揺れても家具が倒れないよう正しく固定するには、どうすれば良いのでしょうか。

それには、家具が地震の揺れに対して建物と一体的に動くように柱や鴨居、壁などに固定することが大切です。

しかし、最近では、昔からの日本家屋のようにしっかりした木の柱や鴨居のある家は少なくなってきたので、壁への固定が最も一般的な家具の固定方法といえます。

**見かけは同じでも、
実は違う壁の内側**

ひと口に壁と言ってもいろいろな種類があります。

たとえば、木造の戸建住宅には真壁、大壁、2×4（ツーバイフォー）の壁（図②）が多く用いられています。また、集合住宅などにはコンクリート壁や断熱材の入った防露壁などが用いられています。

そして、木造の戸建住宅でも集合住宅でも、木造軸組壁（図②）と呼ばれる木の枠のある間仕切りのための壁が使われています。こうした壁には、家具を固定できる壁と、固定してはいけない壁があるので注意しましょう。

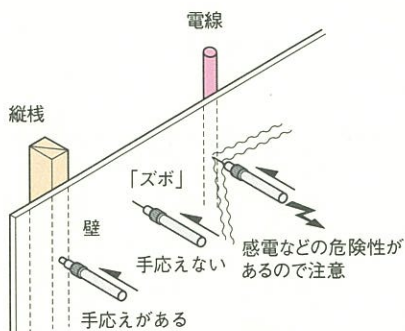
①縦棧の探し方

壁の約1m四方を叩く

1m

家具

壁の内側の棧を探すには、ドライバーの柄などで壁を叩いてみる。また、より正確に棧の位置を見つけるためには、下地探知用センサーやプッシュピンを活用する



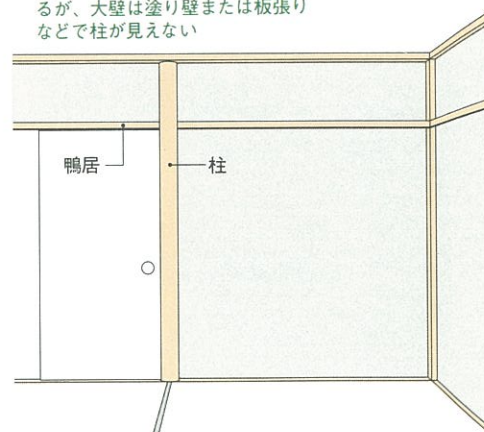
プッシュピンによる確認の方法

横方向に叩き、コンコンと固い音がする場合、縦棧の可能性がある

堅い部分に印（★）を付けて、印2点間の距離を測定。等間隔に印があることが、チェックポイント

ドライバーで叩いて探す方法

真壁は下図のように柱が見えていますが、大壁は塗り壁または板張りなどで柱が見えない



柱がある場合は、家具固定のための金具を柱に取り付ける。柱と離れた位置に家具を置く場合は鴨居に金具を付けるが、装飾的な鴨居もあるので、工務店など専門家に相談した方がよい

「家具転倒防止等の手引き」より

肝心なのは 壁のなかの棧を探すこと

家具を壁に固定するには、まず、壁のなかに隠れている棧を探し出す必要があります。

棧には、縦方向の縦棧と横方向の横棧がありますが、縦棧を見つければ、家具の高さにかかわらず、壁に固定することができます。

この縦棧の位置を確実に知るには、やはり設計図を手に入れるか、施工会社に問い合わせることです。

しかし、そういう手立てがない場合は、ドライバーなどの太い柄の部分で、壁を2cmずつ横にずらしながら叩いてみましょう。棧は、図②のように30cmあるいは45cmに1本の間隔で入っているケースが多いようで、棧の入っている部分と空洞の部分では、音や感触に微妙な違いが感じられます。

叩いてみて強いコンコンという音がしたら、そこには棧が入っていると考えてよいでしょう。棧が入っていない部分は、叩くと太鼓状に響く音がします。ここに固定のための金具を取り付けても、効果は期待できません。

なお、ホームセンターやDIYショップでは、壁の棧を見つけるためのセンサーやプッシュピンが市販されています。これらを活用すると、より正確に棧を見つけることができます。

家具を 固定できない壁もある

ところで、最近の集合住宅に使

われるS1壁やGL壁(図③)といった防露壁には棧が入っていないので、壁に直接、家具を固定することはできません。そのうえ、コンクリートに発泡プラスチック系の断熱材を接着しているため、もしも家具を固定した場合、地震で揺れると家具の重さで壁の表面がはがれてしまう危険性があります。

一般的に防露壁の使用範囲は限られていますが、特にS1壁の場合、叩いた時の音や感触がコンクリート壁と間違えやすいので、注意が必要です。

壁の種類がわからない時は 専門家に相談を

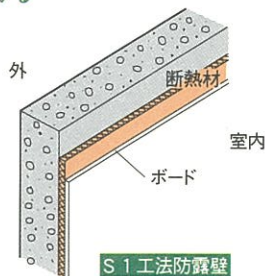
多くの集合住宅の戸境壁はコンクリートでできていますが、なかには軽量鉄骨を棧とし、両側にボードを貼った乾式戸境壁(図③)を使うことがあります。この壁は、遮音や耐火の問題上、穴をあけることはできません。

このように、壁には種類が多く判別が難しいので、不明な点がある場合は、必ず工務店などの専門家に相談しましょう。

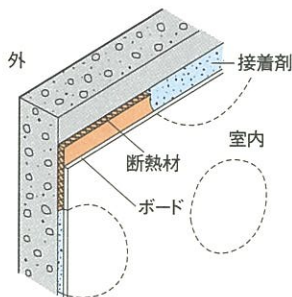
そのうえ、集合住宅の場合、賃貸住宅はもとより分譲住宅でも、隣戸との境の壁や外部に面する壁は、一般的に共用部分とされています。勝手にコンクリート壁に金具などを取り付けることはできない場合があるので、管理事務所や管理組合に確認をする必要があります。

③家具を固定できない壁

S1壁やGL壁など発泡プラスチック系の断熱材が入った防露壁には棧がないため、金具による家具の固定はできない。一般的に、防露壁は外に面する壁に使用されている



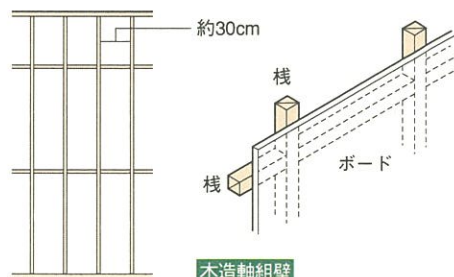
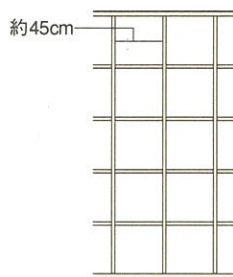
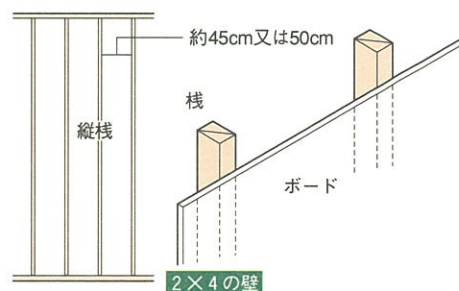
S1工法防露壁



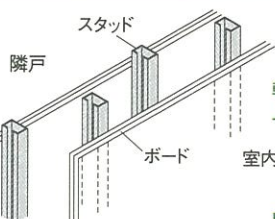
GL工法防露壁

②壁の種類による棧の入り方

木造戸建住宅で2×4の壁は、和室・洋室を問わず、約45cmの間隔の縦棧が入っている。木軸壁は戸建住宅、集合住宅ともに用いられる間仕切り用の壁で、縦・横約45cmの等間隔に棧が入るタイプと、30cm間隔で縦棧、90cm間隔で横棧の入るタイプの2種類ある

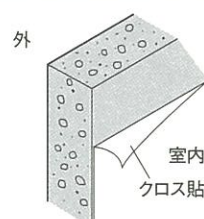


木造軸組壁



乾式戸境壁は、遮音や耐火の問題上、穴をあけることはできない

乾式戸境壁



コンクリートの壁にビスを打つことは難しい。しかも集合住宅では管理事務所などの許可が必要

コンクリート壁

家具の固定方法 ②

壁への固定は
L型金物で
固定のための金具にはL型金物と木ネジを用い、L型金物を壁の棧に対して直角に家具の上部に置き、木ネジでとめます。

家具を置きたい位置の壁のなかに、しっかりとした棧を見つけることができれば、いよいよ金具の取り付けにかかります。

「壁の棧と家具の棧を L型金物でとめるのね」

ただし、木ネジは壁の棧に届かないと効果がないので、ボードの厚みを考慮する必要があります。しかも、家具の上部ならどこでも良いというわけではなく、図①のように、両端部分の、しかも家具自体の棧が確実に入っている位置に金具を取り付けましょう。家具の棧が入っていない位置では、金具を取り付けても確かな効果は得られません。また、一般的に壁の縦棧は30cm

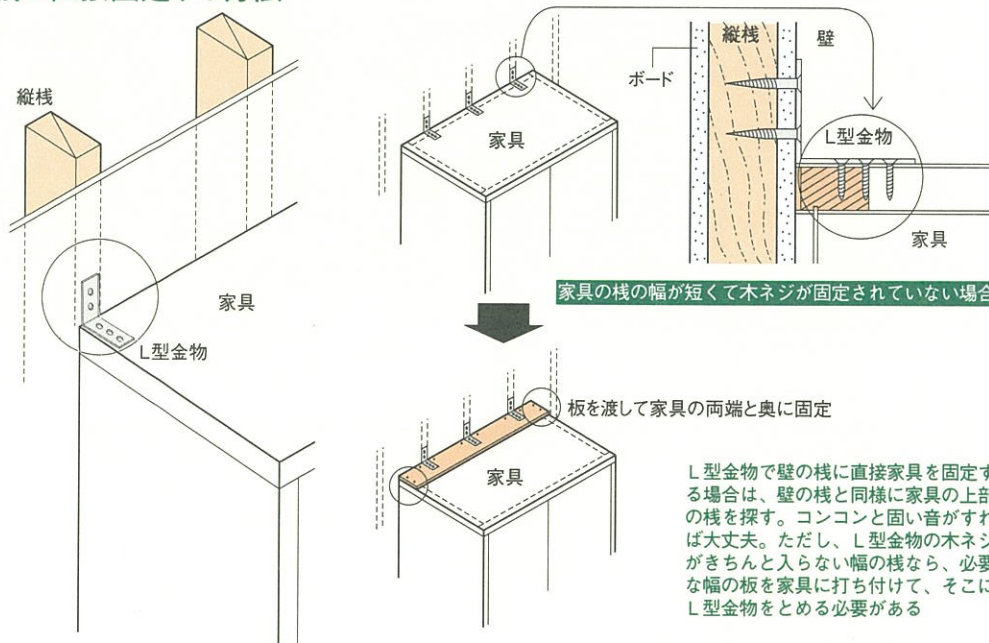
積み重ね家具は上下を連結
上下に積み重ねて使う家具は、最上部だけを壁の棧に固定しても、重ねた部分が地震で揺れるとずれてしまい、前にせり出して転倒する危険があります。めんどうでも、図③のように家具の側面などで上下を連結したうえで最上部を壁の棧に固定するか、上下の家具それぞれを壁の棧に固定すれば確実です。

やむを得ない場合は
天井で家具を支える

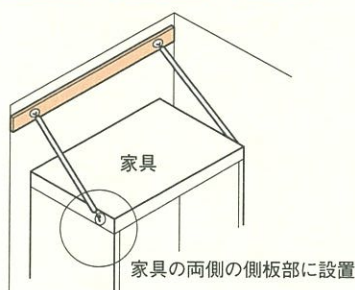
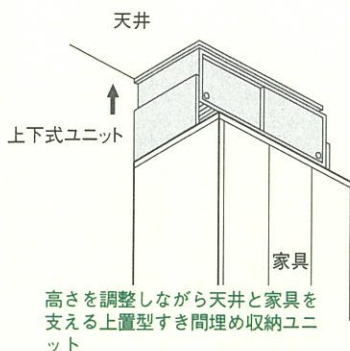
ところで、壁のなかに棧が入っていないために、家具を固定できない壁があります。この場合は、設計図などで天井の強度を確認のうえ、家具を天井で支える方法が考えられます。たとえば、高さ調整式の上置型すき間埋め収納ユニット。これは、

あるいは45cmの間隔で入っているから、家具の幅や置きたい場所によってはうまく合わない場合があります。そこで、家具の位置を自由に決められるよう、家具の高さに合わせて、横木を壁の棧に取り付けます。その横木に、L型金物で家具を固定するわけです。

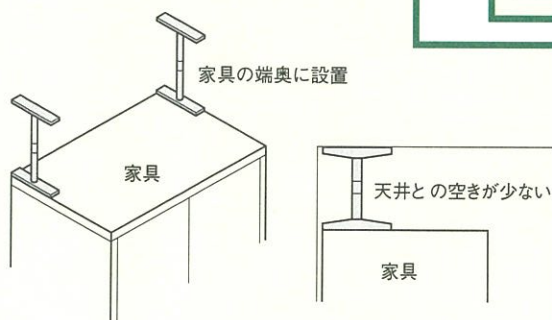
① 棧に直接固定する方法



④ 棧に固定できない場合の固定方法



家具の上部が、鴨居や横木から離れていてやむを得ずベルトやチェーンなどを使って固定する場合は、家具の側面に30°以下の角度でピンと張る。たるみがあると効果は出ない



突っ張り棒タイプのものを利用するには、天井に家具を支えるだけの耐力がないと危険。また、しっかりした天井の場合でも、天井とのすき間が少なく奥行のある家具でないと、大きな効果は期待できない

「家具転倒防止等の手引き」より

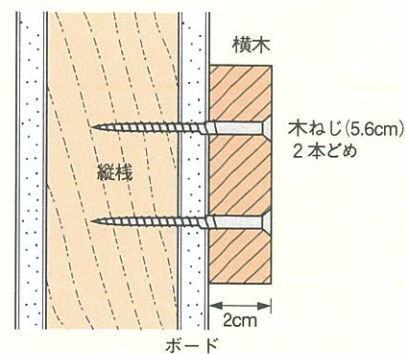
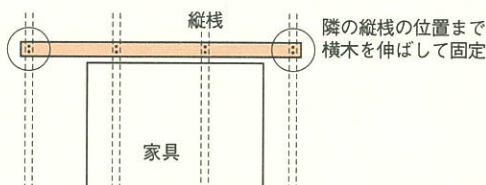
高さを調整しながら、突っ張った広い面で天井と家具との間を支えるタイプです。

また、衣装ケースなどを家具の上に置く方法もあります。この場合は、ゴムシートなどを敷いてすべらないように注意すること、天井との間にすき間が生じないように新聞紙などをしっかりと挟み込まないと効果はありません。

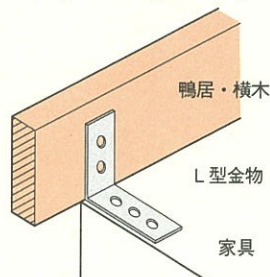
なお、家具と天井の間を広い面ではなく点で支える、いわゆる突っ張り棒タイプのもは、家具と天井との間が大きく空いている場合や、奥行きのない家具に使用しても、あまり確かな効果を期待できない場合があるので、注意しましょう。やむを得ず使う場合は、図のように、家具の両端の奥に取り付けます。

② 鴨居や横木への固定方法

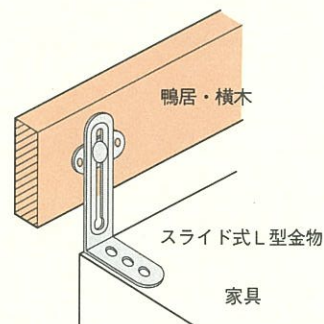
横木は、45cm間隔の壁の縦棧に長さ5.6cmの木ネジ2本(30cm間隔の場合は木ネジ1本)でしっかりと取り付け。ただし、横木の幅は70%以上、厚さは20%以上とする。また、家具を横木に固定するには、基本的にL型金物を使うが、横木と家具の高さが揃わない場合(10cm未満)は、スライド式L型金物を使用する



45cm間隔の縦棧に横木を取り付ける場合

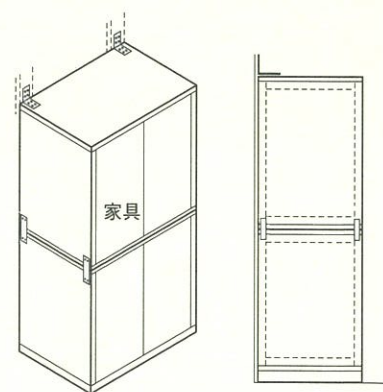


鴨居や横木が金具の上端と同じ高さの場合



鴨居や横木が家具の上端から10cm未満の寸法で離れている場合

③ 積み重ね家具の固定方法



家具の内側で固定する方法もあるので、家具の専門家に相談するとよい

家具の固定方法 ③

「冷蔵庫やピアノも そのままでは危ないよ」

ところで忘れがちなのが、冷蔵庫やテレビ、電子レンジといった家電製品や、ピアノなどの転倒防止策です。一見、転倒とは縁遠いようですが、実は、倒れるだけではなく、冷蔵庫が歩き出したり電子レンジが宙を飛ぶといった事例が報告されています。

まずは専門知識のあるメーカーに問い合わせる

しかも家電製品は、日常的に電気を通しているわけですから、金具などの取り付けにもいっそうの注意が必要です。メーカーによ

ては製品専用の転倒防止金具などを用意している場合もありますので、まずは販売店やメーカーに問い合わせてみましょう。

そのうえで、以下の注意点が考えられます。

たとえば、壁に冷蔵庫を固定する場合、金具を取り付ける壁の位置は、家具の場合と同じようにに木の入った部分でないと効果はありません。

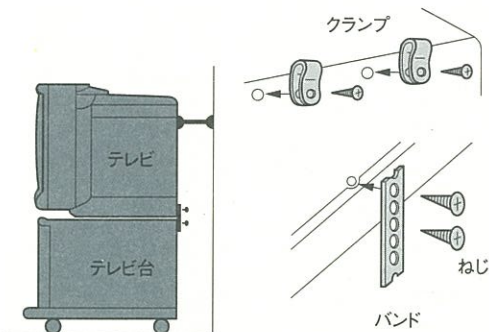
また、テレビや電子レンジなど、置き台に乗せて使用するものは、台と本体を金具などでしっかりと連結する必要があります。同時に、こうした製品にはキャスターの付

いたタイプが多いので、キャスターを取り外しておくか、台輪を履かせて移動を防いだほうが良いでしょう。

ただし、フローリングの床の場合は、キャスターを付けたまま移動させた方が転倒をしないケースもあります。

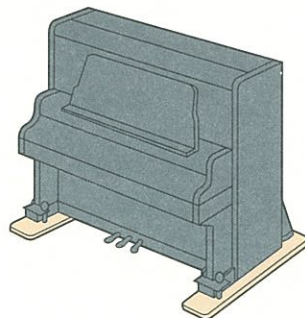
ピアノの場合は、なんといっても重量が問題でしょう。たとえばグランドピアノは250kg以上もあり、地震時の衝撃の大きさによっては、脚が折れてしまうケースがあります。

対策の方法は置き場所によっても異なりますし、楽器本来の機能を損つては元も子もありませんので、専門知識を持つメーカーなどへ問い合わせることをおすすめします。



テレビを専用の置き台に乗せた場合、本体と台をバンドで固定する、あるいは本体を壁に固定する方法がある

(某メーカーの対策例)



アップライトピアノを部屋の中央部に置く場合は、前後の足を長めの板の上に固定する



アップライトピアノを壁側に固定する場合は、ベルトでローラー部を固定する専用のゴム台を前方の足にかぶせる。また、部屋の中央部に置く場合は、前後の足を長めの板の上に固定する

(某メーカーの対策例)

「家具の配置にも工夫が大切なのね」

さて、家具の転倒を防ぐための固定は大切ですが、住宅の立地や構造など、さまざまな条件によって揺れ方が違うので、必ずしも万全とはいえません。

そこで、安全という面から家具の置き場所を見直すことも、転倒などによる被害を防ぐための大きなポイントとなります。

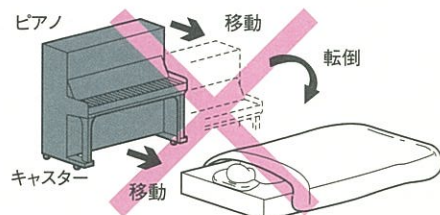
就寝位置や出入口と家具との関係は重要

たとえば家具の配置と、ふとんを敷いたりベッドを置く、いわゆる就寝の位置との関係です。

壁を背にした家具は前方に倒れてきますから、就寝位置は、家具の高さ分だけ離れるか、家具の脇に決めた方が安全です。

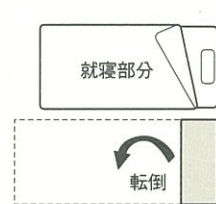
また、家具が倒れて出入口を塞がれてしまつては大変です。家具は出入口付近に置かない、あるいは万が一倒れても通り抜けられる空間を残せる位置に置くようにしましょう。

ピアノにはキャスターが付いているため、確実な移動防止が行われている場合以外は、就寝の部屋には置かない方がよい

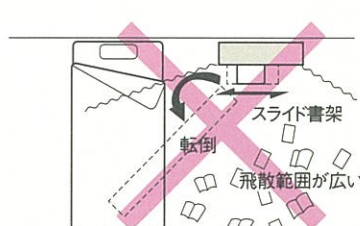


台の上に乗せたテレビやパソコンなどは飛び出す可能性があるの、就寝位置、特に枕の位置には注意

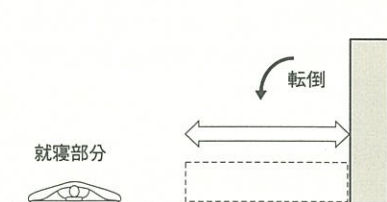
家具との関係で安全な就寝の位置は、家具の側方である。もしも家具の前方に就寝する場合は、家具の高さ以上に十分な距離をとる。また、スライド書架付きの本棚は安定が悪いので、就寝の位置からなるべく離れた方がよい。



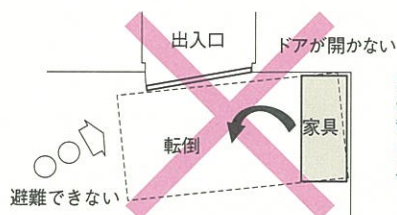
就寝位置は家具の側方がよい



就寝位置はなるべく離れていないと危険



就寝位置が正面の場合は家具の高さ以上に十分な距離をとる



出入口付近に家具を置くと、家具の移動や転倒、あるいは収納物の散乱などによって、避難路が遮られることがあるので、なるべく家具を置かない方がよい

「家具転倒防止等の手引き」より



ガラスの破片が散乱した場合でも通路を確保できるよう、台所などには座布団やスリッパなどを常備しておく

吊り戸棚の扉には ロック機構の付いたものを

吊り戸棚や食器棚などに多く使われる開き扉は、日常の使用では実用的ですが、地震時には開きやすいという欠点があります。なかでも吊り戸棚の場合、揺れによって扉が開くと、収納物が上から飛び出してきて危険です。できれば、閉じた時に自動的にロックされるタイプを選ぶと良いでしょう。

また、揺れが治まったからといって吊り戸棚をすぐに開けると、中で倒れている物が落下してることがあります。十分に注意しながら開けてください。

食器棚のガラスには 飛散防止フィルムを

食器棚やサイドボードのガラス面は、家具が倒れなくても中の収納物が、飛び出そうとする衝突力で割れる恐れがあります。こうしたガラスや食器の破片が床に飛び散ると、ケガのもと。しかも、避難路を防いでしまいます。ガラス面は、万が一割れても破片が飛び散らないよう、ガラス飛散防止フィルムをびったりと貼ると良いでしょう。

まずは、自宅の耐震診断を

地震が起きた際、私たちの自宅は倒れないでしょうか。安全を確認するためまずは自宅の耐震診断をしてみると良いでしょう。阪神・淡路大震災での死者の約8割が建物の倒壊によるもので、特に昭和56年以前の建物に被害が集中しました。

このパンフレットは、「家具の転倒防止対策に関する検討委員会」による研究を基に制作されたものです。無断での転載は禁止します。なお、転載を希望される場合は、事務局までご連絡ください。
©(株)都市整備プランニング

「重い物は低い所へ—— 当り前のことも忘れずにね」

倒れにくくする原則は 重心を下げること

重い物ほど下に入れる——これは家具を倒れにくくするための大原則です。たとえば、食器棚では陶器やガラスでできた大きくて重いもの、本棚では百科事典や全集などの重い本を下段に入れると、家具全体の重心が下がるので倒れにくくなります。重い物が高い位置から落ちてくる時の危険性も考慮すると、やはり下に入れた方が良いでしょう。

ゴムのシートを敷いて 食器類の滑り止めに

食器棚などの棚板にゴムシートを敷くと、器類が滑りにくくなります。ただし、ビニール系のシートを敷くと、逆に滑りやすくなるので、お間違えのないように。

耐震診断の結果、 耐震補強が必要なときは

住宅に耐震性がないと判断された場合には、筋かいの追加や梁と柱のホゾの接合部分を補強金具やボルトを使って固定したり、柱の土台部分を鋼材で固定するなど様々な方法によって補強を行う必要があります。

余震に備えて、下段の 引き出しは出しておく

大きな揺れの後にゆとりがあれば、余震に備えて、たんすなどの一番下の引き出しを手前に出しておくとう良いでしょう。倒れようとする家具を支える役目を果たします。

ストーブの片付けは 必ず電池を外してから

春を迎えて、押し入れなどにストーブをしまう時、つい忘れがちなのが乾電池を外すことです。電池が入ったままだと、地震の揺れによって点火してしまい、火事を起こす可能性があります。特に押し入れは、燃えやすいものが収納されているので、ご注意ください。

耐震診断・補強については

住宅の耐震診断については、補助制度を設けたり、無料で耐震診断士を派遣してくれる自治体や、地域の建築士会で相談を受け付けているところもあります。また、耐震補強についても工費の一部について自治体が補助制度を設けている場合がありますので、お近くの自治体へご相談ください。

大切な美術品は パテなどで固定を

高価な調度品や美術品のためには、転倒防止剤としてパテなどが市販されています。なかには美術館などで使われているものもあります。



監修：国土交通省 総務省消防庁 都市基盤整備公団
制作：家具の転倒防止対策に関する検討委員会

(事務局) (株) URリンゲージ

〒103-0027 東京都中央区日本橋1-5-3

日本橋西川ビル