

## 家族を地震で傷つけないための家庭でできる防災マネジメント

名古屋工業大学大学院教授 岡田成幸

**地震から自らと家族を守るための戦略を伝授します。**

災害対策は、関わる組織の協働が進められてはじめて有効に働くものです。ここで言う組織とは、産官学すなわち企業・行政・学校だけではなく、世帯を含めた個人や町内会等の地域コミュニティなど、身の回りの集団全てを指します。これら組織の構成員、すなわち私たち自身が役割をしっかりと認識し、適切に対応することが防災対策の要諦です。行政は、地域の防災力を高めるための方策や災害時の復旧を行政レベルからサポートすることが主な役割です。町内会は、地域住民の安全を住民どうしのつながりの観点から支えることが大きな役割です。では、個人の役割とは何でしょうか。

- **それは、自分と家族の身を個人レベルで守るということです。**
- **そして、個人レベルで周囲に危険を与えることは排除するということです。**

怪我をしたら、その後の避難や復旧・復興への対応、そして地域コミュニティの一員としての役割（助け合いのプロセス）すべてに支障が生じます。まずは怪我をしないこと、させないことです。そのための、方策・手段を講じることを防災マネジメントと言います。マネジメントの基本は、以下の4つです。

1. そこにある危険の認識
2. その危険の正体を正しく理解
3. 将来襲ってくる危険の評価
4. その危険への具体的な備え

講演では、これらについて解説します。そして、

**具体的に進めるための道具（防災マネジメントツール）について紹介します。**

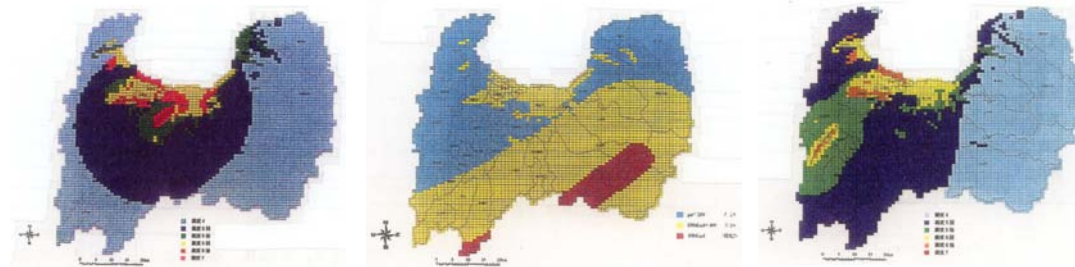
## わが家の防災マネジメントチェックポイント（以下の順番で進めてください）

1. 地域の地震危険度を認識しましょう。
  - 地震ハザードマップの入手
  - わが家を襲う揺れの大きさ（最大震度）の理解
2. わが家の危険度を評価しましょう。
  - わが家の耐震診断（木造住宅用）
  - わが家は壊れるかチェックシート → 危険な場合は、即相談！！
3. 室内の危険度を評価しましょう。
  - 家の広さに対して家具数は適正かチェックシート
  - わが家に持ち込める家具の数チェックシート
  - 部屋に持ち込める家具の数チェックシート
4. 多段階システムで室内安全化を実践しましょう。
  - 有効な家具転倒防止策の実施
  - 危険な空間と安全な空間はどこか？
5. 最後は行動が負傷を決定します。安全な暮らし方を実践しましょう。
  - 誰が災害弱者か？
  - 地震時の家庭内行動規範（約束）の取り決め

**ハザードマップは、家族を守る基礎情報です。**

地震から自らと家族を守るための基礎情報です。まず、入手してください。

下は一例（一定の条件のもとで県が作成）です。



関連の情報はインターネットからでも調べることができます。

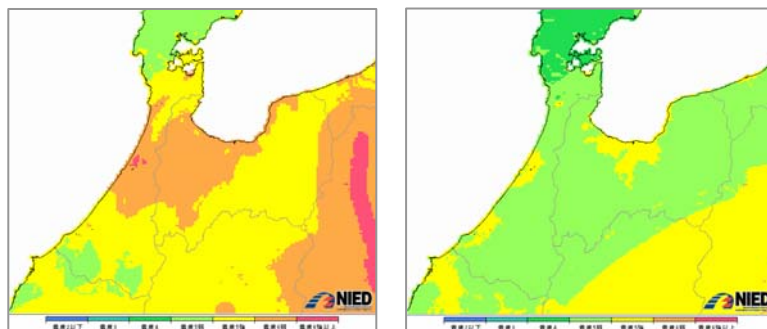
- 富山県の地域防災計画（震災編）  
トップページ>組織別案内>知事政策室 消防・危機管理課>計画・構想 地域防災計画  
[http://www.pref.toyama.jp/cms\\_sec/1004/kj00004459.html](http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1004/kj00004459.html)
- 全国を概観した地震動予測地図（地震ハザードステーション）  
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>

□ハザードマップを入手した。

**ハザードマップは、揺れの大きさの目安です。**

ハザードとは、その地域の揺れの大きさ（震度）を言います。揺れの大きさ（震度）は、地震の規模（マグニチュード）・地震と自分との距離（震源距離）・自分の居る場所の地盤が硬いか柔らかいか（地盤状態）により、変わります。場所が変わればハザードは変わります。地震が変わってもハザードは変わります。

では、手元にあるハザードマップを確認しましょう。



随分と図の雰囲気違います。なぜでしょう。それは想定している地震が違うからです。

左は全ての地震を考慮したもの、右は海溝型地震のみを考慮したものです。敵（地震）は誰かを知しましょう。ハザードマップは一つだけとは限りません。敵が変われば、ハザードマップも変わります。では確認してください。あなたが入手したハザードマップで想定している地震はなんでしょうか。

富山では、3つの内陸活断層をターゲットに対策を講じています。

① 呉羽山断層の地震、② 跡津川断層の地震、③ 法林寺断層の地震。これら想定される地震に対して、地域がどのぐらいの揺れになるかを計算したものが、ハザードマップです。

前ページに県が作成したものを掲載してありますが、それらが該当します。

□色々な地震についてのハザードマップを知ることが大切なことが分かった。

### ハザードは被害を表したものではありません。

下の写真は、防災科学技術研究所の大型振動台（愛称：E-ディフェンス）の実験風景です。阪神淡路大震災の神戸の揺れで2軒の家を揺すったもので、手前の家は何ともなっていないのですが、奥の家は1階部分が潰れてしまっているのが分かります。振動台による同じ揺れ（ハザード）でも壊れる家もあれば、壊れない家もあるのです。被害は、ハザードだけでは決まらないことが分かります。家の耐震性がポイントです。



□ハザードと建物の耐震性が大切なことが分かった。

では、ハザードマップをどう使えば、家族を守ることができるのでしょうか。次からそれについて述べますので、実践してみてください。

### 耐震性は耐震診断で測定できます。

耐震診断にも色々あります。

精密耐震診断／一般診断／わが家の耐震診断／誰でもできるわが家の耐震診断

次ページ(4/12)に、わが家の耐震診断の診断票を載せておきますので計算してみてください。但しこれは、簡易版です。精確には精密耐震診断を受ける必要がありますので、巻末に記載した相談窓口にご相談下さい。

□わが家の耐震診断値が計算できた。

### ハザードと耐震診断値を使ってわが家の被害が評価できます。

わが家の診断値が計算できたら、次は、想定される地震に対して家が倒壊する危険があるかどうかを診断します。

揺れの強さ（震度）と家の強さ（耐震診断値）の強さ比べです。そのために、わが家は壊れるかチェックシートを用意しました。次々頁(5/12)に当研究室で作成した被害評価グラフ（わが家は壊れるかチェックシート）を掲載しました。これを使って、自分の家が、想定地震に対してどの程度の被害になるかチェックしてみましよう。

下の表は、ご自分の家の耐震性チェックシートです。

## 2 わが家の耐震診断 (木造住宅用)

居住用の建物は、安心して生活ができるよう、地震に対して十分な耐力を持つかどうかを確認することが必要です。

### この診断法は

- 木造一戸建て住宅（在来工法）を対象としています。
- 建築に対する専門知識は必要ありません。家の中・外をぐるっと見回してできます。
- 建てた当時の図面があれば、なお簡単にできます。
- 診断の結果は、あくまでも目安です。

### 診断を始めましょう

- 診断表をよく読んでください。
- 解説もよく読んでください。
- 該当する数値をAからFまでの□の中に一つ選んで入れます。
- 総合評点の欄に各項目の数値を入れ、計算してわが家の総合評点を求めてください。

### 診断結果の判定

総合評点が次のどのランクにあるかによって診断の結果を判定してください。

総合評点	判定	今後の対策
1.5以上	安全と思われる。	
1.0以上～1.5未満	一応安全と思われる。	専門家の精密診断を受ければ、なお安心です。
0.7以上～1.0未満	やや危険です。	専門家の精密診断を受けてください。
0.7未満	倒壊又は大破壊の危険があります。	ぜひ専門家と相談してください。

### 解説

**A 地盤**  
非常に悪い/30mよりも深い沖積層（軟弱層）、河川・池・沼・水田等の埋立地及び低地の盛土地で小規模な造成工事によるもの、液状化の可能性があるところ  
●やや悪い / 30mよりも深い沖積層、埋立地及び盛土地で大規模な造成工事（転圧・地盤改良）によるもの  
●良い・普通/浜石台地又は同等以上の地盤（上記以外のもの）

**B 建築物の形状・不整形は、次の図を参考にして判定します。**

**E 壁の量**  
●1階部分の壁の量で評価します。  
●1階が同平面でも平壁と2階建ての場合で数値が異なります。  
●平面（約90cm）未満の壁は含みません。  
●壁の一部に開口（窓やドア）があるものは壁として扱いません。

## 簡易耐震診断表

各項目の該当する評点の数値を1つ選び□の中に記入する（注）

項目	地盤	基礎	建築物の形状	壁の配置	筋かい	壁の量	老朽度	総合評点
A	基礎 鉄筋コンクリート造布基礎 無筋コンクリート造布基礎 <small>（基礎は基礎等あり）</small> ひびわれのあるコンクリート造布基礎 その他の基礎 <small>（玉石・石積・ブロック構）</small>	良い・普通 1.0 0.8 0.7 0.6	整形 平面的に不整形 立面的に不整形	つりあいよい配置 外壁の一面に壁が1/5未満 外壁の一面に壁が無い <small>（全開口）</small>	筋かいあり 筋かいなし <small>（確認できない場合はなしとする）</small>	壁の量 多い やや多い 普通 やや少ない 少ない	健全 老朽化している <small>（壁面や柱の腐食が確認できず）</small> 腐ったり、シロアリに食われている	1.0 0.9 0.8
B						平屋建 1.5 1.2 1.0 0.7 0.5		
C						2階建 1.2 1.0 0.7 0.5 0.3		
D								
E								
F								
総合評点	$A \times B \times C \times D \times E \times F =$							

注1. 2階建ての場合は、1階部分だけで診断します。  
注2. 同じ項目内で、該当するものが2つ以上ある場合は、評点の低い数値を選びます。

参考資料：国土交通省「木造住宅の耐震診断実施要領」

あなたの家は地震が来ても大丈夫？ 当研究室で作成した早見グラフです。

①まず、簡易耐震診断表で自宅の耐震診断値（総合評点）を求めてください。

建築年のみからでも大凡の耐震診断値が分かります。

- ・ 上のグラフから自宅の建築年に相当する分布のピークの値を見つけてください。
- ・ たとえば、1975年に建築した家ならば、(—×—)の山は、0.5です。

②次に、あなたの地域の想定震度を調べてください。

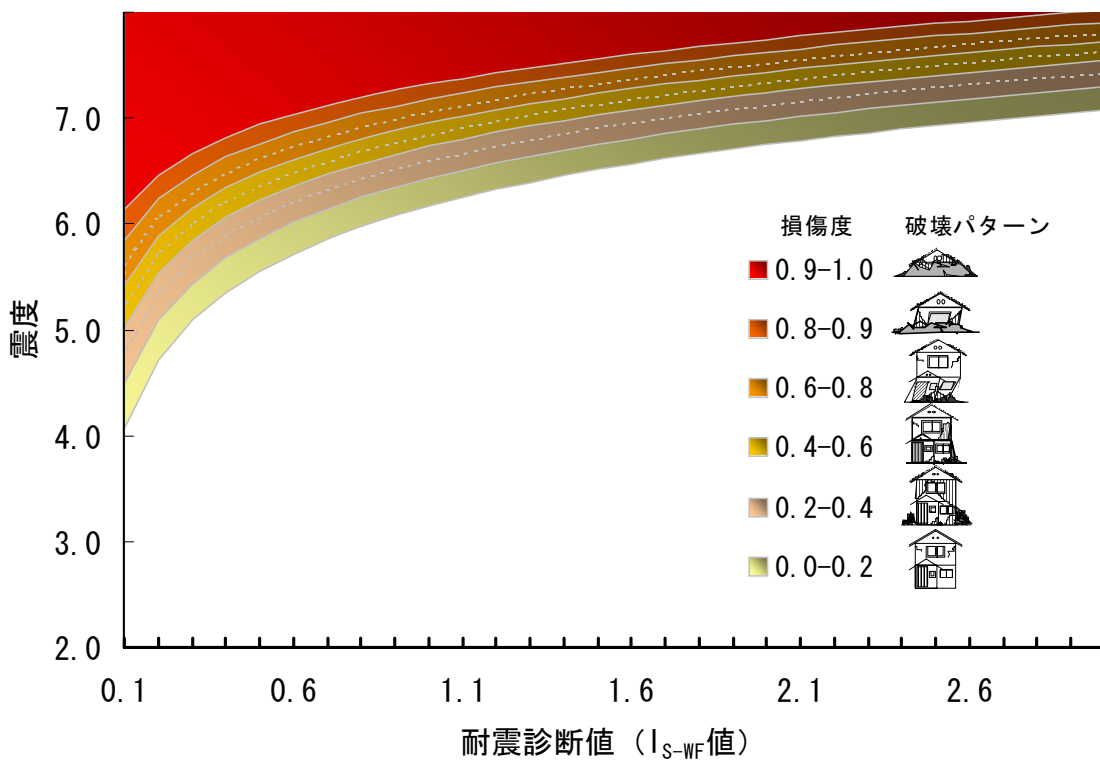
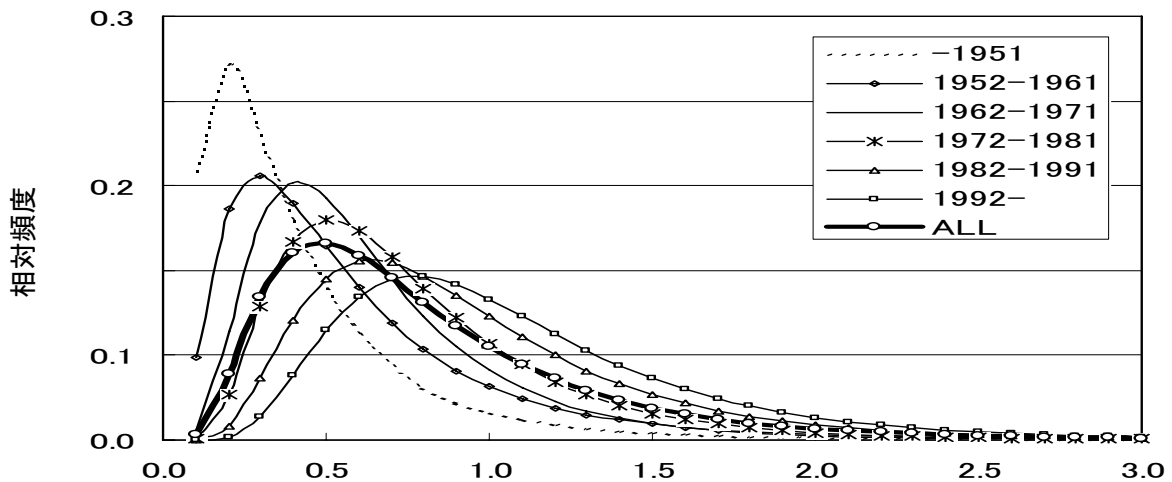
松江市であれば、震度6強（震度6.4）位を上限と考えておけばいいでしょう。

③下のグラフから、耐震診断値と震度が交差する点を見つけてください。


それが、あなたの家の、想定される被害（損傷度）です。

もし、0.6以上の被害（全壊）が想定されるのであれば、補強を検討してください。








詳しくは、巻末に記載の相談窓口にご相談ください。



どうでしたか。チェックできましたか。これはあくまでも可能性ということです。必ずしもこのとおりに壊れるというわけではありません。損傷度がどの程度の被害を表しているのかは、下の早見表を見てください。

 想定された被害はどの程度の被害なのか早見表

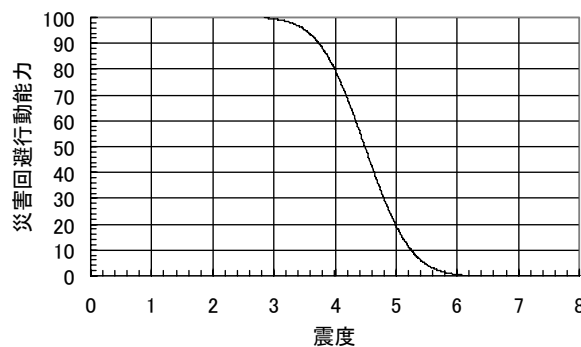
## 住家の破壊パターンと被害度

建物損傷度 D Index = 0.0	被災名称	Damage Level	破壊パターン	家具	被害状況	復旧
D Index = 0.0	無被害	D0		固定	ほぼ支障なし	可能
	一部破損	D1		散乱の恐れ	.....	
D Index = 0.2		D2			.....	
D Index = 0.4	半壊	D3		不十分の恐れ	雨漏り(関連死有り)	不可能
D Index = 0.6		D4			.....	
D Index = 0.8	全壊	D5		生活不能		
D Index = 1.0		D6		死の危険		

□わが家の被害がどの程度のものか理解できた。死の危険があるのであれば、即相談！！

家が壊れなくても安心してはいけません。

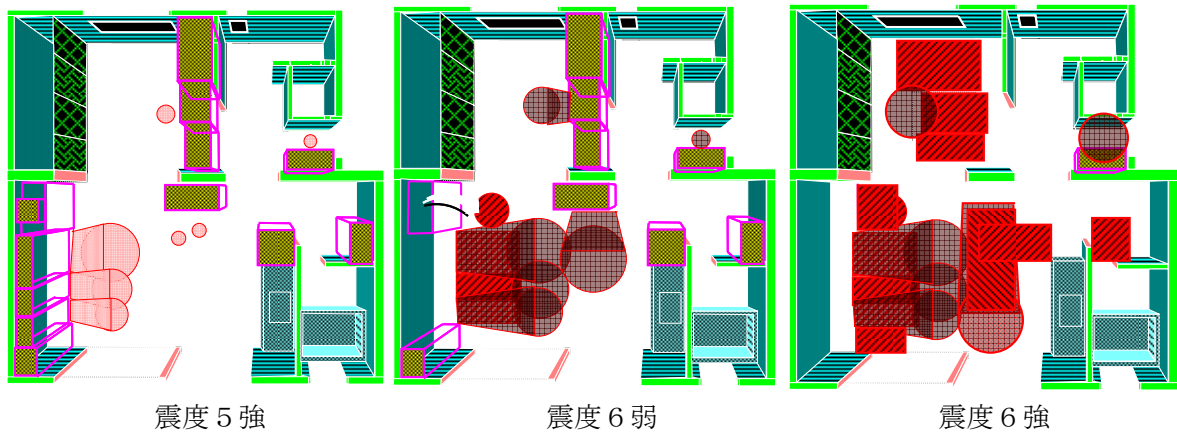
震度5弱を超えると、われわれは思ったような回避行動がとれなくなります(下図参照)。



その時、室内の家財は凶器に変貌します。次は家の中のチェックです。

どのくらいの揺れで家具が転倒するのか、住人は回避行動をとることができるのか。振動台実験や被害調査により、震度と室内被害との関係は大凡下のように想定されます。あなたは、この危険な空間の中で無傷でいられる自信はありますか。



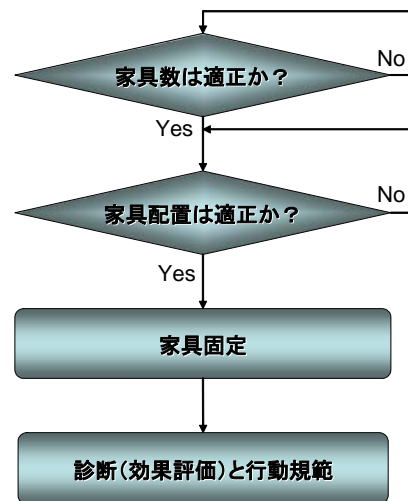


このようなことにならないように対策を立てましょう。あなたは何をしますか。まず、家具の固定を思いつくでしょう。しかし、その前にしておくべきことがあります。当研究室では、既往の被害地震を調査分析し、右の手順を推奨しています。じつは、効果的な家具の固定というのはそんなに簡単な作業ではないからです。家具の固定が効かなかったことも想定し、多段階で防災対策を考えましょう。そうすることであなたの家の防災力は大きく向上するのです。

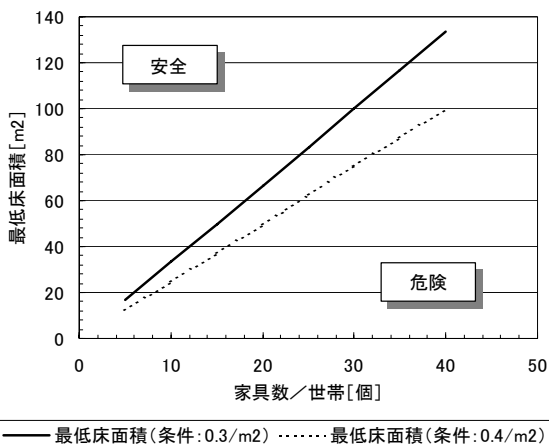
①家具数は適正か？

安全に暮らすためには、家の広さで持ち込める家具数は決まってきます。自宅の床面積と持ち込める家具数の関係をグラフで示しました。下（左）のグラフでチェックしてみましょう。部屋の大きさにより、その部屋に持ち込める家具数も決まってきます。下（右）のグラフでチェックしてみましょう。

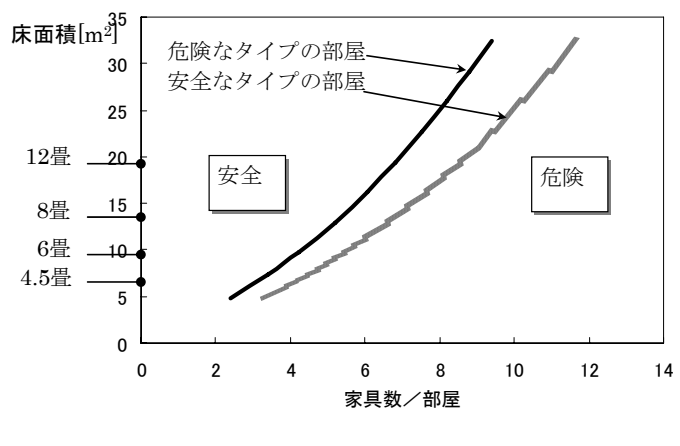
多すぎるのなら減らす努力を。少なくとも、普段使う部屋の家具密度は低くしましょう。



室内安全化の手順



わが家に持ち込める家具数チェックシート



部屋に持ち込める家具数チェックシート



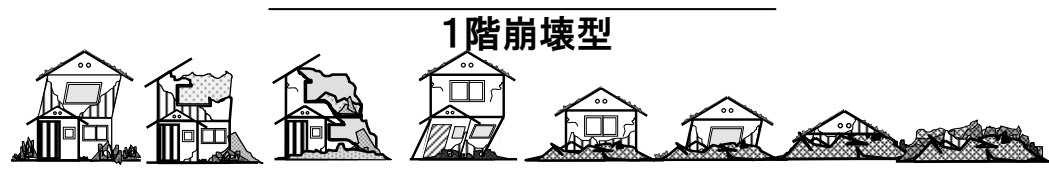




家の中に安全な階というのはあるのでしょうか。

<1階がつぶれる危険性は高い>

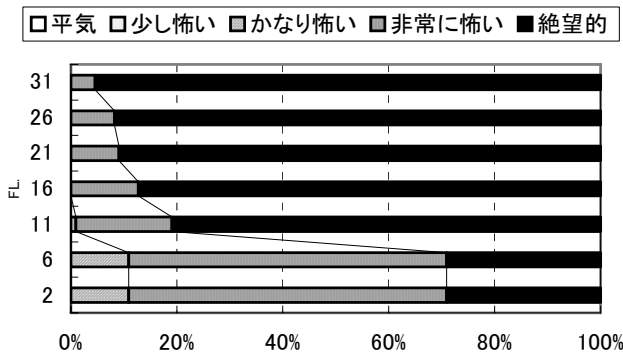
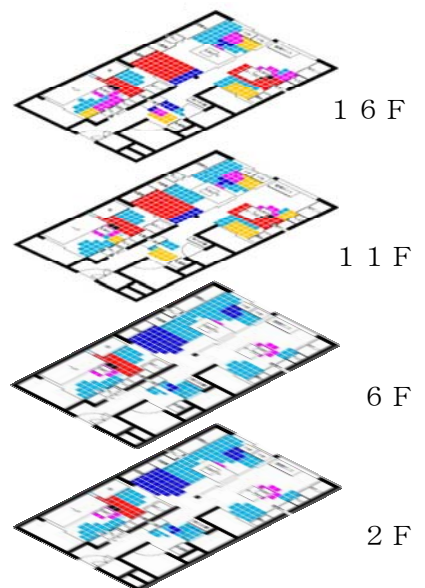
安全な階はどこでしょうか。一般に住宅の上層階と下層階では、地震の時の揺れ方が大きく異なります。下の図は、阪神淡路大震災の時の木造2階建て住宅の壊れ方（破壊パターン）とそのパターン別の死亡率を比較したものです。2階が破壊するパターンよりも、1階がつぶれるパターンの方が死亡率は高いことが分かります。耐震診断チェックで、6ページの図に見られるような損傷度が0.8以上（Damage LevelがD5以上）の死の危険が伴うような壊れ方と診断された場合は、2階よりも1階がずっと危険なのです。1階は2階よりも3～4倍程度危険性が高いという計算結果もあります。



崩壊型	1階崩壊型						全層崩壊型	
	2階崩壊型			1階崩壊型			全層崩壊型	
Damage Level	4	5 -	5 +	4	5 -	5 +	6 -	6 +
死亡率	0%	0%	3%	2%	4%	7%	3%	8%

<家がつぶれなくとも2階は揺れが大きいので家具には注意>

死の危険にまで至らない被害（家がつぶれない被害）ではどうなのでしょう。この場合は、上層階の方が大きく揺れ、家具の転倒等により負傷危険度は逆に高くなるのが一般的です。図は、超高層建物を例に負傷危険度を色分けしたものです。一般に上層階の方が部屋の散乱が激しく、それに応じて負傷危険度が高くなっています。木造2階建て住宅の場合も1階より2階の方が地震の時の揺れ方は大きくなります。そして図にあるように、揺れに対して怖いと感じる住人の割合も、上層階の方が



が増えていきます。大地震の際は揺れが大きい上層階ほど恐怖心も大きく避難行動は難しくなり、家具が倒れる可能性も高いことから家具の対策は上層階ですますます重要となります。

わが家のどこが安全で、どこが危険なのかを知ることの大切さが理解できた。

**怪我をしないためにはもう一つすべきことがあります。**

どうでしょうか。ハザードマップを読みこなすことで、色々な対策が必要なことが分かったと思います。適切な事前対策で、あなたとあなたの家族の地震危険確率を減らすことができます。しかし、これで全て安心というわけにはいきません。揺れているときのあなたと家族の行動が、最終的にはケガの発生を決定づけます。どのような行動をとるべきか、地震時の行動規範を確認しましょう。以下にまとめておきます。



## 多段階防衛システムで安全空間確保

**怪我をしたら、その後の対応・生活の全てに支障が生じることを認識すべし**

### 事前の多段階防衛システムで安全空間確保・・・

- 適正な家具数で危険度を下げるべし。
- 適正なレイアウトで安全空間を確保すべし。
- 適切な家具固定で危険度を下げるべし。

#### 次の点に注意すべし

- 暗闇の中での地震襲来を前提にすべし。
- 行動能力が低下する場所は、ゼロリスク空間にすべし。
- 室内に1カ所はゼロリスク空間を作るべし。
- 食器棚に注意すべし。
- 目の高さよりも上にある家具に注意すべし。
- 台所に注意すべし。
- 避難経路の安全も確保すべし。

### 揺れ始めたら行動規範に従い安全行動・・・

- 安全空間と危険空間がどこかを、家族全員が知るべし。
- 地震時の役割分担(自分の身を守ることを話しあっておくべし。
- 揺れに気がついたら、すぐ安全空間に逃げ込むべし。
- 揺れているときはむやみに動くべからず。
- 揺れているときにもお互いに声を掛け合い、安全な場所にいることを確認し合い、無理な行動を強要しない。

### 対策は・・・

- 長続きしてはじめて意味を持つ(持続可能な対策ーサステイナブル・プロテクションーの勧め)。
- 意識してはじめて有効になる。

対策は家族全員の意識的行動ではじめて達成されるものです。防災情報を家族全員で共有しましょう。まずは、話し合いです。家族間の、そして地域間のコミュニケーションが防災・減災につながります。

**□多段階で対策を立てることの重要性、そして実践することの大切さが理解できた。**

出典：資料中の図表は、わが家の耐震診断(木造住宅用)・簡易耐震診断表((財)日本建築防災協会編集)を除き、当研究室の研究成果として作成したものですので、転載に際してはご相談ください。

名古屋工業大学大学院社会工学専攻岡田研究室 (okd@nitech.ac.jp)

住所 名古屋市昭和区御器所町(〒466-8555)

電話 (052)735-7131

Web ホームページ <http://archi2.ace.nitech.ac.jp/okada2/>

〇まとめ

家族を地震で傷つけないための家庭でできる防災マネジメントのために

①. 我が家が地震で大丈夫か確認しましょう。

(わが家の危険度の評価)

簡易耐震診断→精密診断 → 要改修→耐震改修  
→ 改修不要→②. へ



②. 家具の転倒等で逃げ遅れや怪我の恐れがないか確認しましょう。

(室内の危険度の評価)

家具の安全な配置のチェック・家具の固定



③. 地震が起きたときの行動を家族で話し合しましょう。

(地震時の家庭内行動規範の取り決め)

地域でのコミュニケーションも大切です。



④. 定期的に上記を再確認しましょう。

耐震診断で、現在大丈夫な家も継続的な維持管理が必要です。