

千葉県地震被害想定調査結果報告会「地震被害想定結果と地震防災対策」  
(場所: 船橋市勤労市民センターホール、日時: 2009年2月24日)

# 危機管理の視点から 地震被害想定調査結果を見る

千葉科学大学 危機管理学部  
危機管理システム学科 講師  
藤本 一雄

# 千葉科学大学(銚子市)

## ■ 薬学部

→ Faculty of Pharmacy

学部

薬学



## ■ 危機管理学部

→ Faculty of Risk and Crisis Management

学部

リスク  
(危険)

危機

管理

危機管理学部

- ・危機管理システム学科
- ・動物・環境システム学科
- ・医療危機管理学科

薬学部

- ・薬学科(6年制)
- ・薬科学科
- ・動物生命薬科学科

**「危機管理」には2つの意味(risk management, crisis management)がある**

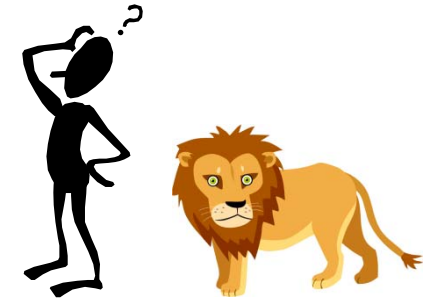
# 危機 (crisis)



- 米国発の金融**危機**で米証券大手のリーマン・ブラザーズが経営破綻した昨秋以降、世界中の企業の資金繰りが急速に厳しくなった。(朝日新聞、2009年1月28日)
- 夕張市の財政破綻で旧市立病院を引き継ぎ、市の指定管理者として夕張医療センターを運営する医療法人財団は、老朽施設の光熱水費や修繕費を合わせた維持管理費が年額5千万円を超えるなど「存続の**危機**に直面している」としている。(朝日新聞、2008年4月16日)
- 銚子電鉄は鉄道部門の慢性的赤字や前経営者の会社名義での借金の私的流用問題などで存続の**危機**が続いている。(朝日新聞、2006年5月31日)

**好ましくない事が起きた直後(最中)の状態**

# リスク(risk)



- 多量飲酒は1日あたり日本酒3合以上が目安とされ、乱用から依存症へと進む**リスク**が高いと指摘されている。(朝日新聞、2008年12月24日)
- ストレスは脳卒中などで亡くなる**リスク**を高めるといわれるが、「生きがい効果」はその**リスク**を上回るのかも知れない。(朝日新聞、2008年12月13日)
- がんの**リスク**を高める要因は喫煙やお酒の飲み過ぎ、運動不足などいろいろある。(朝日新聞、2008年11月30日)
- 研究チームはまず、スイスの研究データをもとに1125人の白人男性のゲノムを調べ、薄毛の**リスク**を高めている二つの特徴的な遺伝子変異を見つけた。(朝日新聞、2008年10月22日)

**好ましくない事が起きる前の不確定な状態**

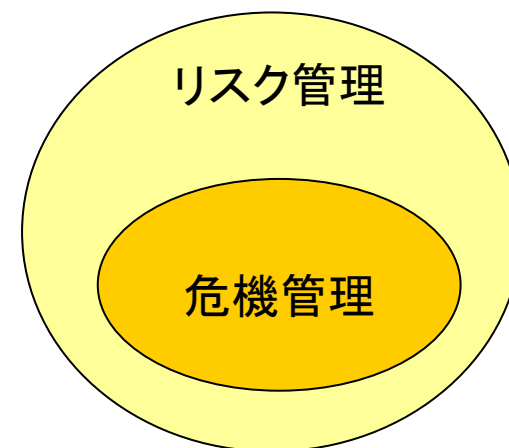
# 危機管理とリスク管理の違い(1)

## ■ 危機管理

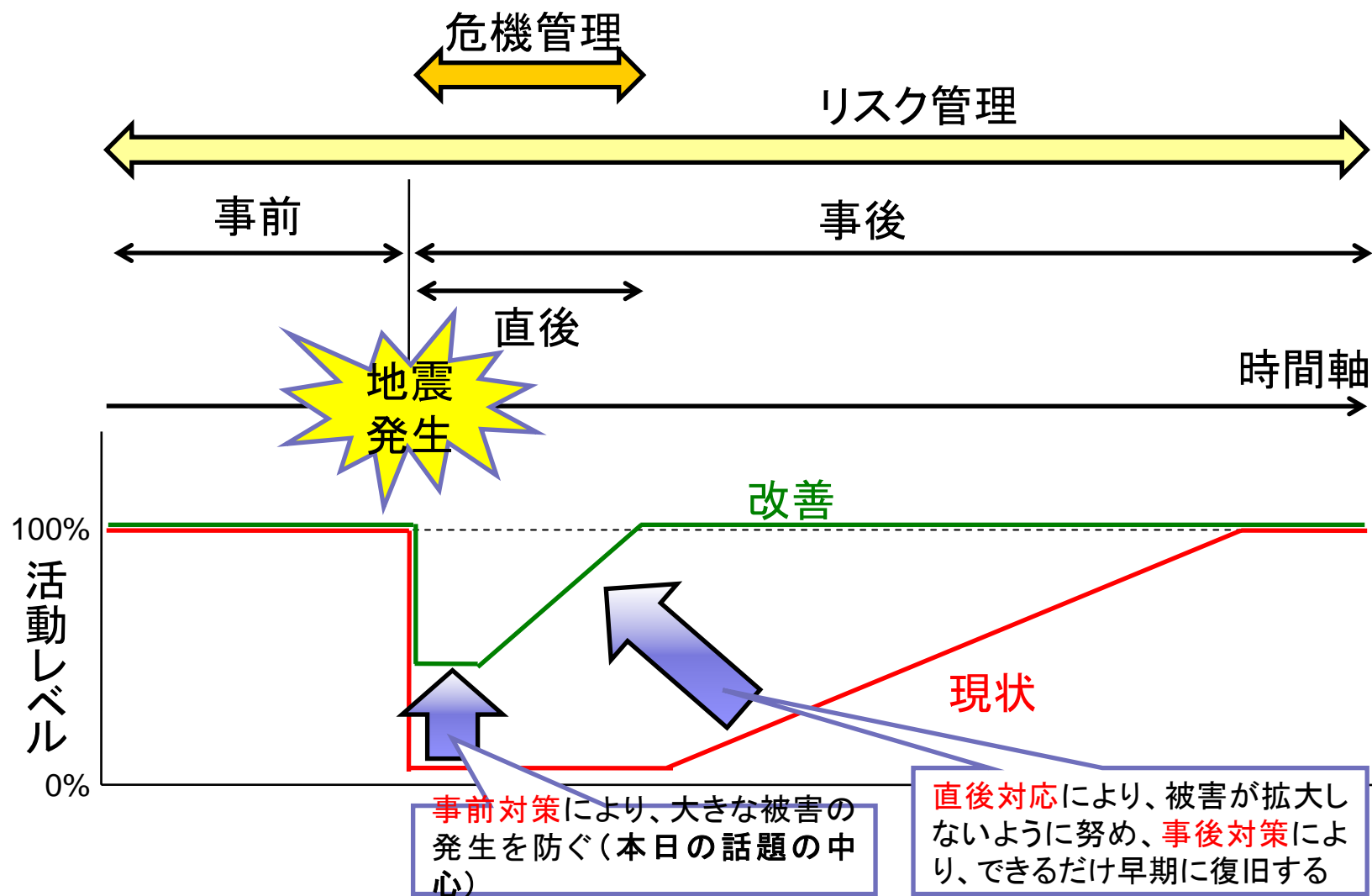
**被害が発生した後、その被害が大きくならないように食い止める**

## ■ リスク管理

**被害が発生しないように努め、万が一被害が発生しても、できるだけ小さな被害ですむように備える**



# 危機管理とリスク管理の違い(2)



# リスクの定義

- 危険。「一を伴う」

『広辞苑』

- ある脅威が、資産の脆弱性につけ込み、そのことによって組織に損害を与える可能性

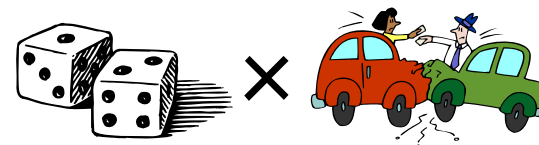
日本規格協会：JISハンドブック リスクマネジメント－JIS Q 13335-1

- 事態の確からしさとその結果の組み合わせ、又は事態の発生確率とその結果の組み合わせ

日本規格協会：JISハンドブック リスクマネジメント－JIS Q 2001

- **リスク＝発生確率 × 損害規模**

田辺和俊『ゼロから学ぶリスク論』





# リスク＝発生確率 × 損害規模

## ■ 発生確率

### 危険(リスク)の起こりやすさ

地震が発生する確率(0～100%)、交通事故の発生頻度(1年間の発生件数)などの数値で表現

## ■ 損害規模

### 危険(リスク)がもたらす被害の大きさ

千葉県地震被害想定では、住宅の全壊・半壊数、死者・負傷者数などの数量や直接・間接被害額(円)などの金額で表現





# 地震リスクの特徴

- 低頻度大規模リスク

(low probability, high consequence risk)

発生確率は低い<sup>が</sup>、いったん発生すると大きな被害をもたらす

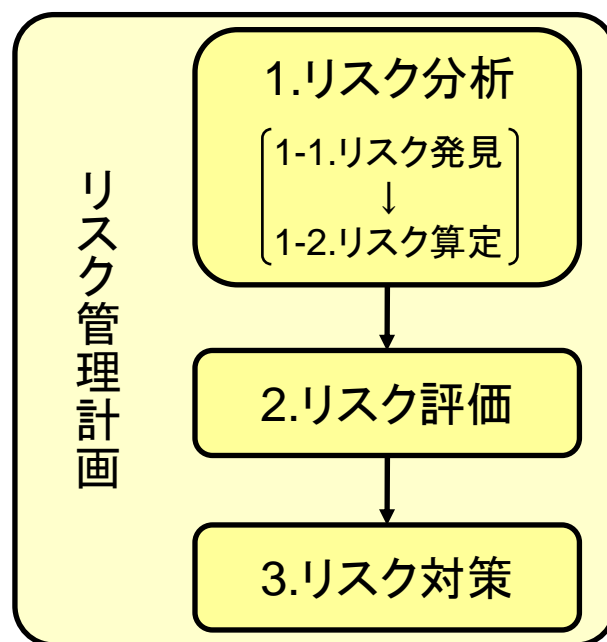
- 純粹リスク (pure risk)

損害のみを発生する(例: 災害、事故)

※ 投機的リスク (speculative risk) は、損害または利益のいずれかを発生する(例: 投資先の決定、新製品の開発)

# リスク管理計画の策定

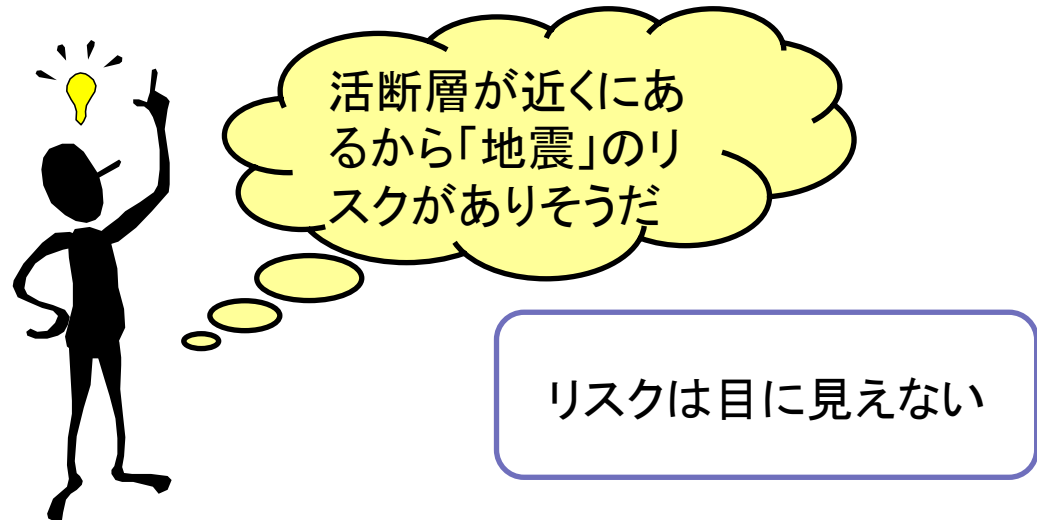
- リスク管理計画を策定する一般的な流れは、1.リスク分析(1-1.リスク発見→1-2.リスク算定)→2.リスク評価→3.リスク対策



# 1-1. リスク発見

- 組織に対して損害を及ぼす可能性のあるリスク要因を洗い出す

**身の回りにどんな危険(リスク)が潜んでいるかに気付く**



## 1-2. リスク算定



- 各種のリスク要因を、その発生確率と損害規模に基づいて、数量的にリスクを算定する

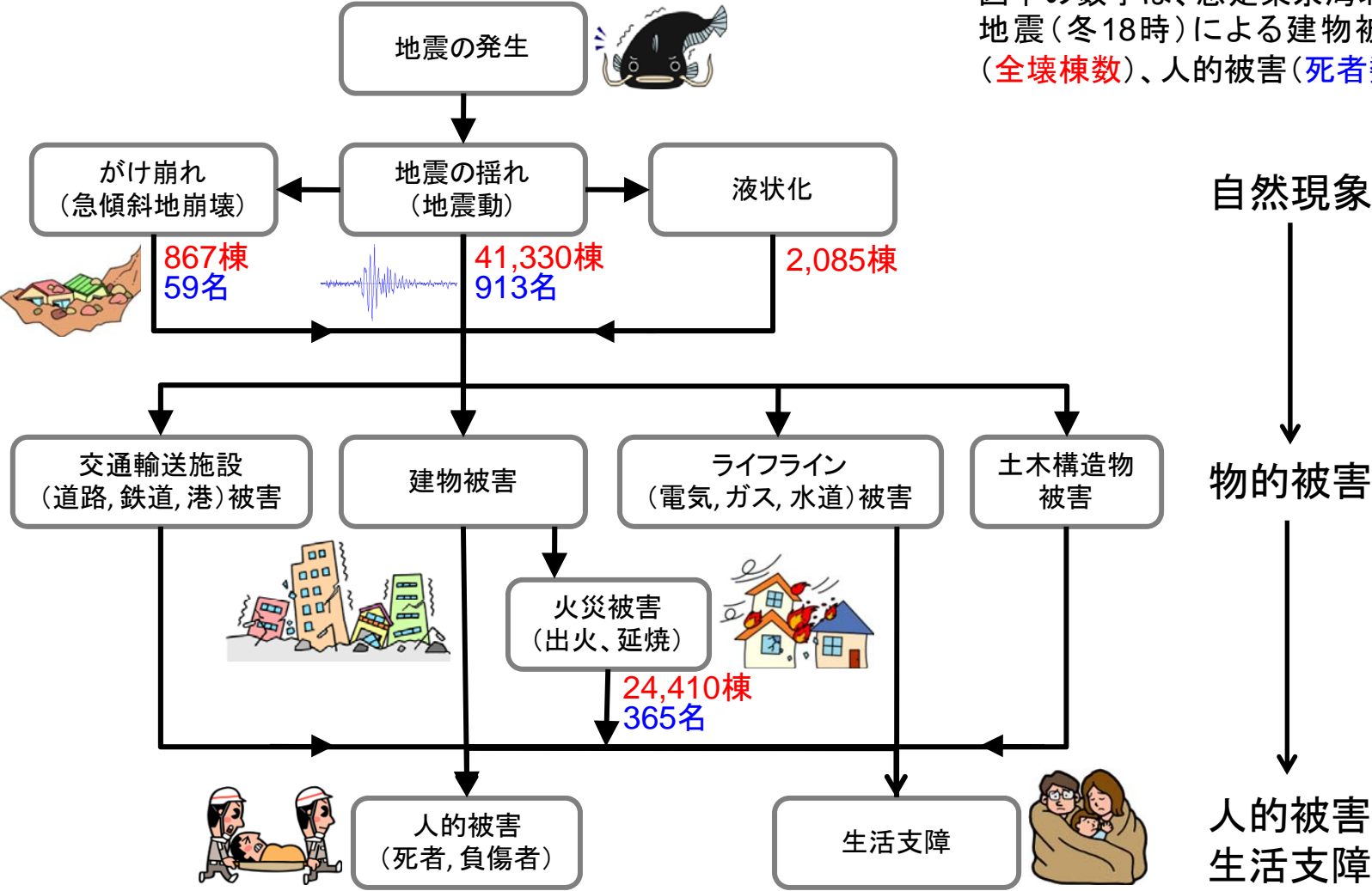
**身の回りに潜む危険(リスク)の起こりやすさ(発生確率)と被害の大きさ(損害規模)を理解する**

リスク要因ごとの発生確率と損害規模を、それぞれ3~5段階程度で定性的に評価するといった方法も勧められている

地震被害想定調査、地震ハザードマップなどは、地震のリスク(主に損害規模)を可視化(見えるように)したもの

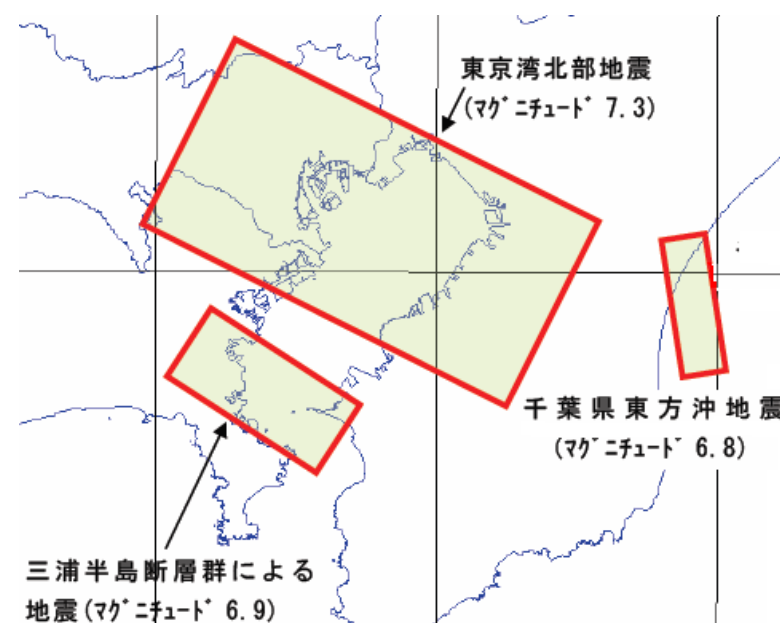
# 地震被害想定の流れ

図中の数字は、想定東京湾北部地震(冬18時)による建物被害(全壊棟数)、人的被害(死者数)



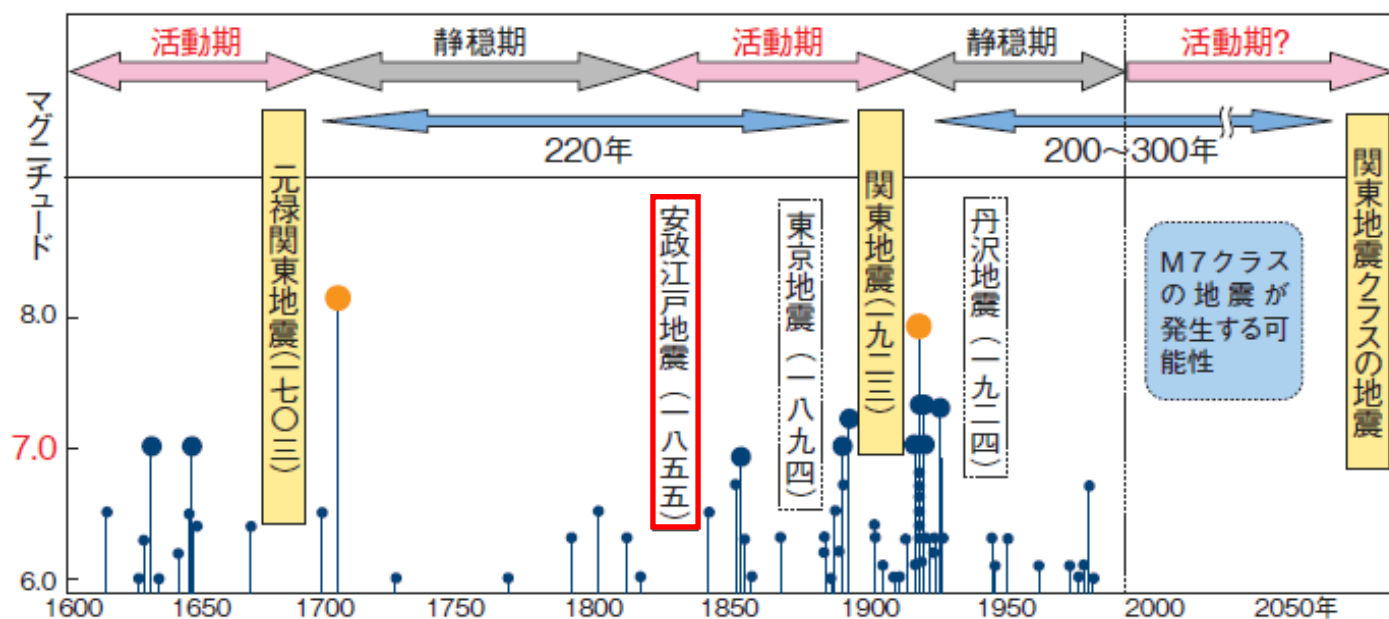
# 千葉県地震リスク

- 東京湾北部地震 ( $M_W$ 7.3)
- 千葉県東方沖地震 ( $M_W$ 6.8)
- 三浦半島断層群による地震 ( $M_W$ 6.9)
- 全国どこでも起こりうる直下の地震 ( $M_W$ 6.9)



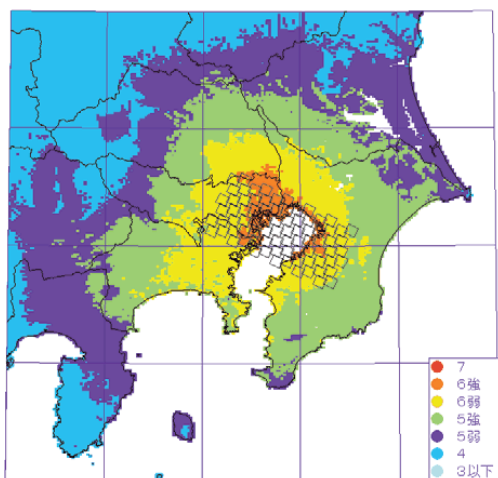
# 首都直下地震の発生の可能性

- 首都地域では、200～400年の間隔で繰り返し発生するM8クラスの地震の間に、**M7クラスの直下型地震が数回発生**するとみられている

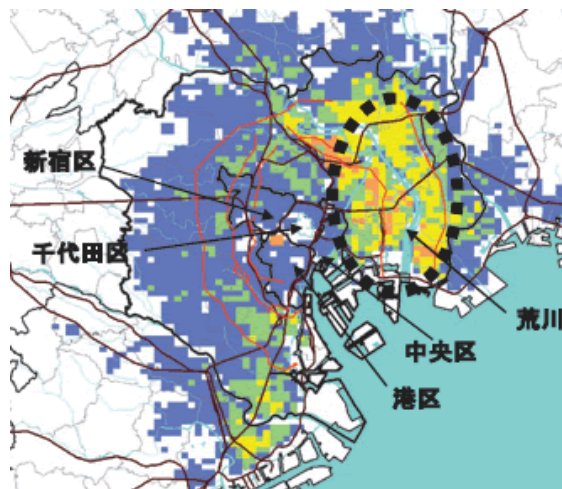


# 首都直下地震の被害想定

- 東京湾北部を震源と仮定した場合、建物全壊棟数は、18時・風速15m/秒のケースで約85万棟（揺れ：15万棟、火災：65万棟）、死者数は約11,000人



震度分布



建物被害分布

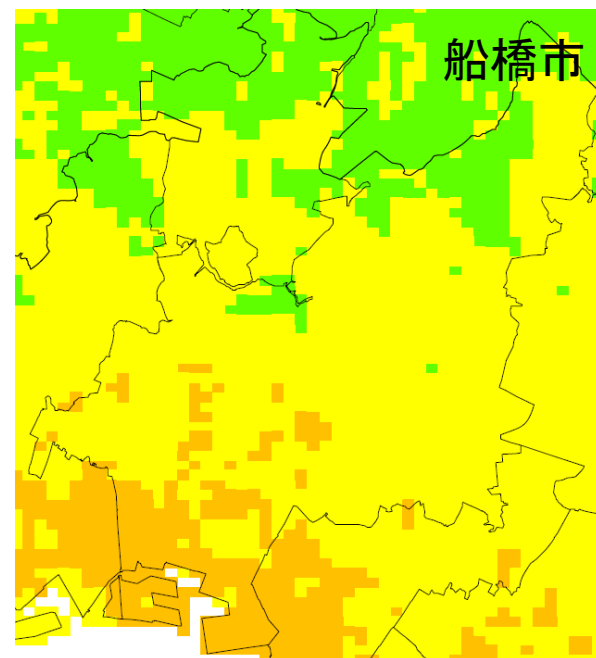
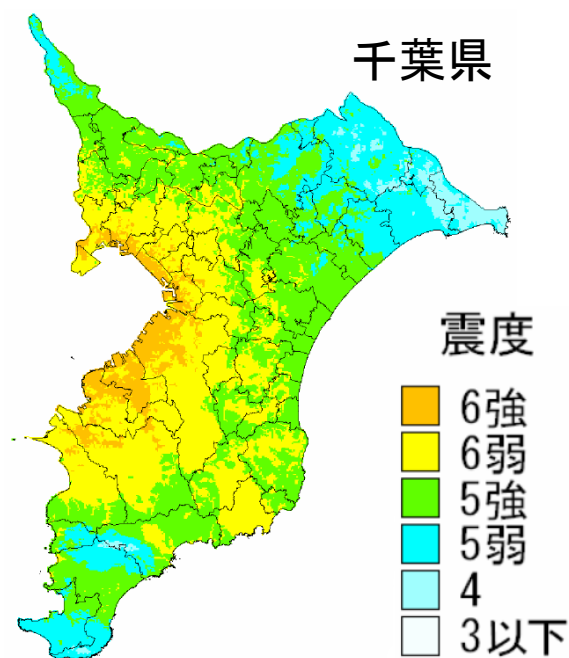


焼失・延焼分布



# 東京湾北部地震(M<sub>w</sub>7.3)

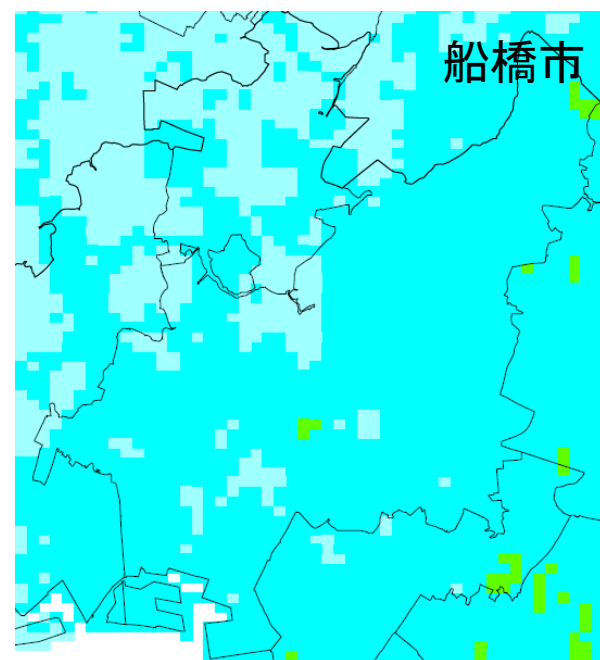
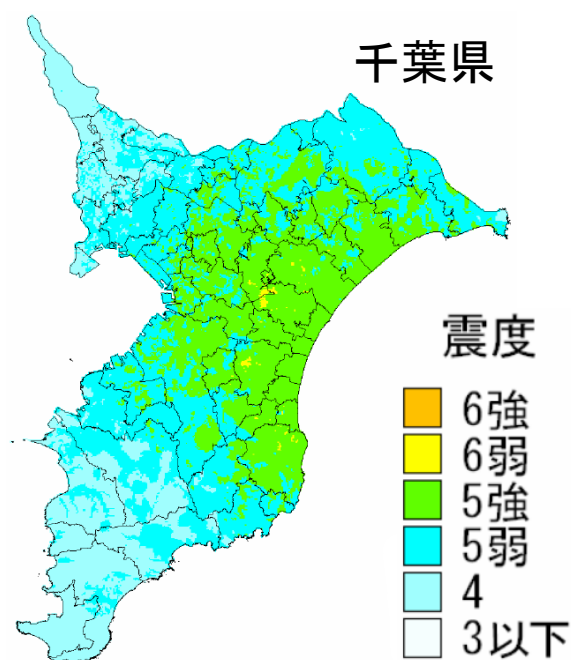
- 発生確率: 今後30年間で70%程度 (地震調査研究推進本部調べ)
- 損害規模: 震度5強～6強(船橋市)



(平成19年度千葉県地震被害想定調査報告書、p.4-24)

# 千葉県東方沖地震( $M_w$ 6.8)

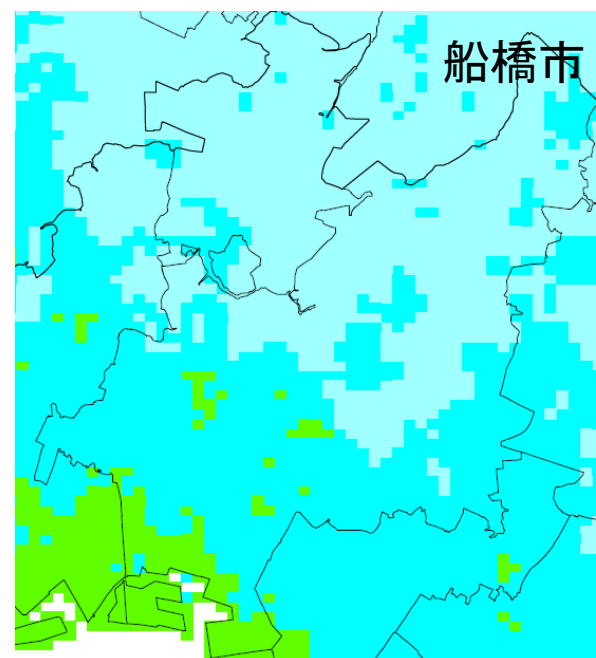
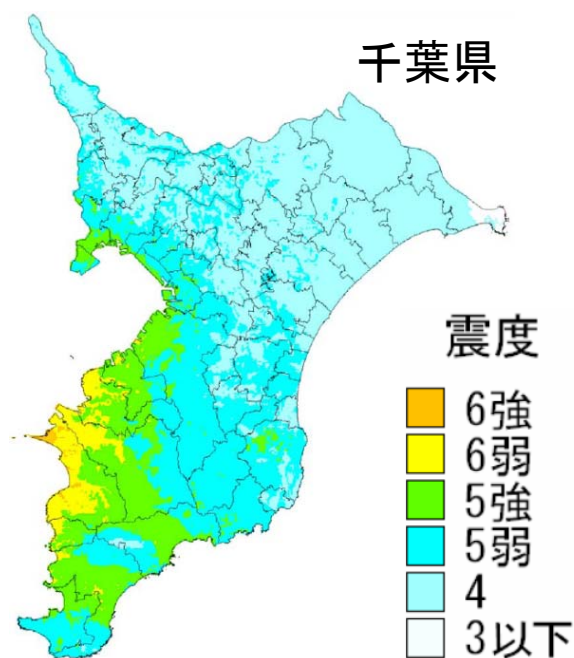
- 発生確率: 1987年(M6.7)、1950年(M6.3)など
- 損害規模: 震度4~5弱(船橋市)




(平成19年度千葉県地震被害想定調査報告書、p.4-25)

# 三浦半島断層群による地震( $M_w$ 6.9)

- 発生確率：今後30年間で約6～11% (地震調査研究推進本部調べ)
- 損害規模：震度4～5強(船橋市)



(平成19年度千葉県地震被害想定調査報告書、p.4-26)

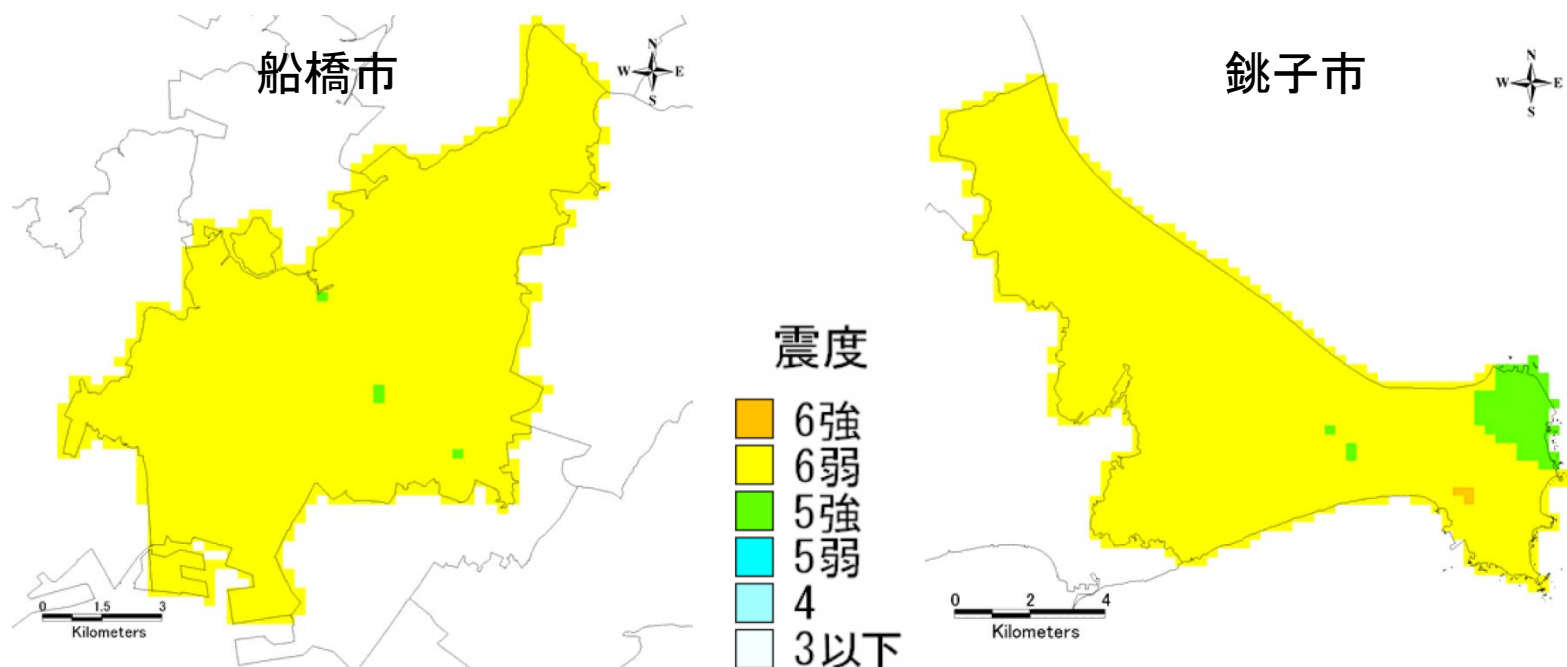


# 全国どこでも起こりうる直下の地震

- 近年発生した地震（2008年岩手・宮城内陸地震（ $M_W$ 6.9）、2007年新潟県中越沖地震（ $M_W$ 6.6）、2007年能登半島地震（ $M_W$ 6.7）、2004年新潟県中越地震（ $M_W$ 6.6）など）は、活断層が地表に認められていなかった
- 活断層が地表で認められない地震の規模（マグニチュード）、発生場所、発生時期は？
- 発生場所・時期は不明であるが、規模・発生場所として、**全ての場所の直下でM6.9**の地震を想定する（中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」より）

# どこでも起こりうる直下の地震(M<sub>W</sub>6.9)

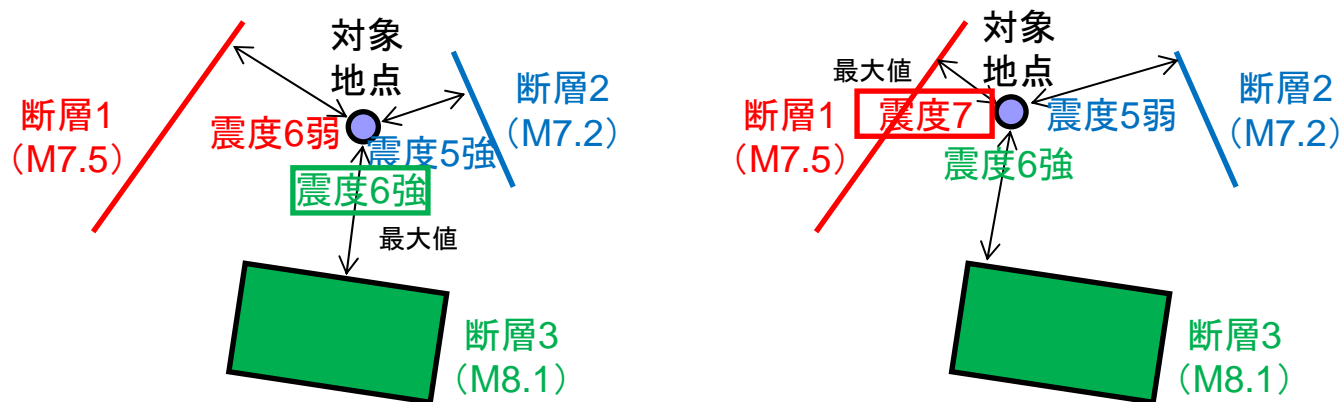
- 発生確率：—
- 損害規模：震度6弱(船橋市)



(平成19年度千葉県地震被害想定調査報告書、p.4-31)

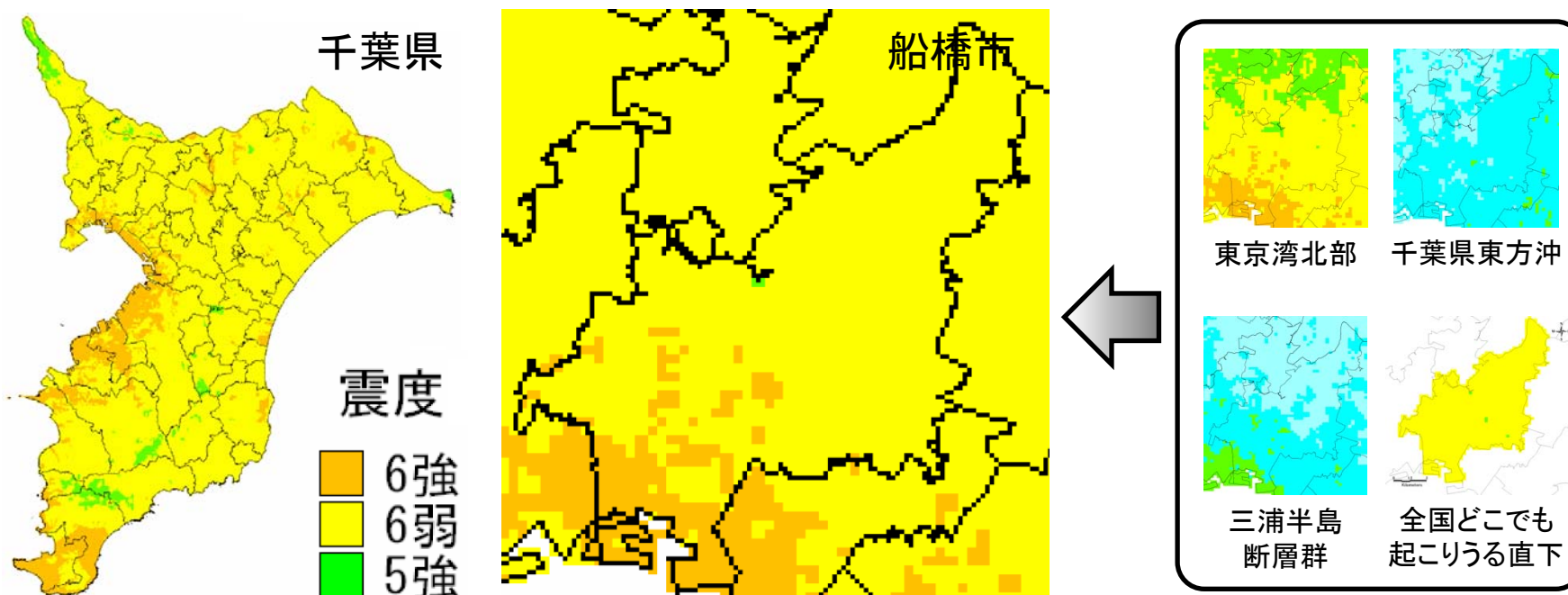
# 最大地震動重ね合わせマップ

- 対象地域に影響を及ぼすと考えられるすべての地震に対する地震動予測の結果を重ね合わせて地震動強さの最大値を抽出したもの(→ **場所ごとの最大地震動の大きさを表したマップ**)
- 対象地域全域が同時にこのような震度分布になることを表現しているわけではない



# 最大地震動重ね合わせマップ

- 発生確率：今後30年間で70%程度（船橋市）
- 損害規模：震度6弱～6強（船橋市）

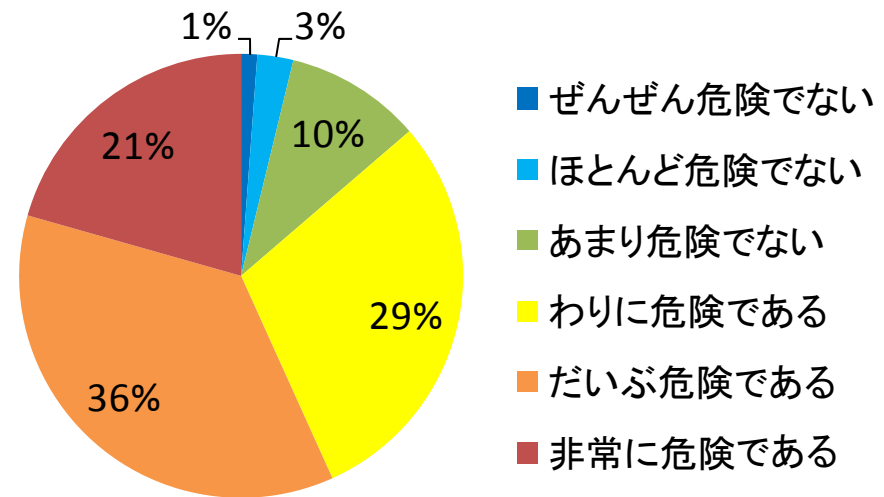


（平成19年度千葉県地震被害想定調査報告書、p.4-42）

# リスクとリスク認知

- リスク(=発生確率×損害規模)は客観的な数値で表されるのに対して、そのリスクの受け取り方(リスク認知)は人によってさまざま

Q ある信頼できる機関から、「あなたの住んでいる地域は、今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率は70%です」と伝えられたときに、どの程度の危険性を感じるか？



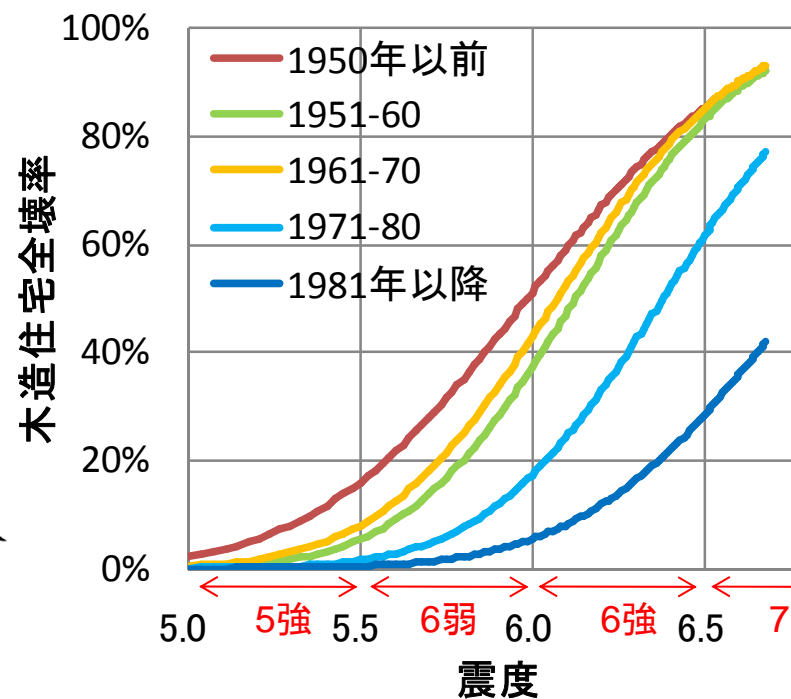
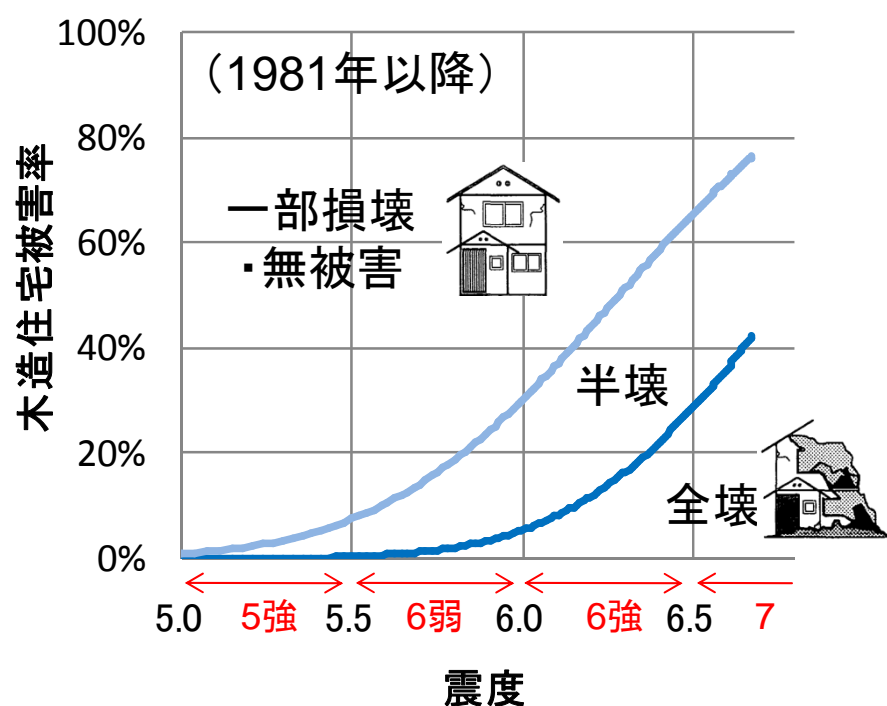
(全国10~70代の男女1,029名)

(千葉科学大学藤本研究室調べ)



# 震度と木造住宅被害率の関係

- 震度が高くなるほど、建築年が古いほど、被害を受ける確率が高まる（詳しくは耐震診断を！）



(Miyakoshi et al.(1997)、童・山崎(1996)より作成)

## 2. リスク評価



- 算定された定量的（または定性的）なリスクを、あらかじめ決めておいたリスク基準と比較し、リスク対策の優先順位を決める

**身の回りに潜むさまざまな危険（リスク）のうち、どの危険から対応していくかを定める**

### 災害・事故

地震、津波、洪水、台風、火災、交通事故・飲酒運転、テロ

### 事件・犯罪

盗難・窃盗、詐欺、痴漢、セクハラ、ストーカー、通り魔、薬物乱用、悪質勧誘、盗聴・盗撮

### 仕事

倒産、リストラ、パワハラ、内定取り消し

### 心・体

病気・ケガ、新型インフルエンザ、友人関係、恋愛問題、隣人トラブル、食中毒、感染症

### 金銭

悪徳商法（マルチ商法、靈感商法）、ヤミ金融

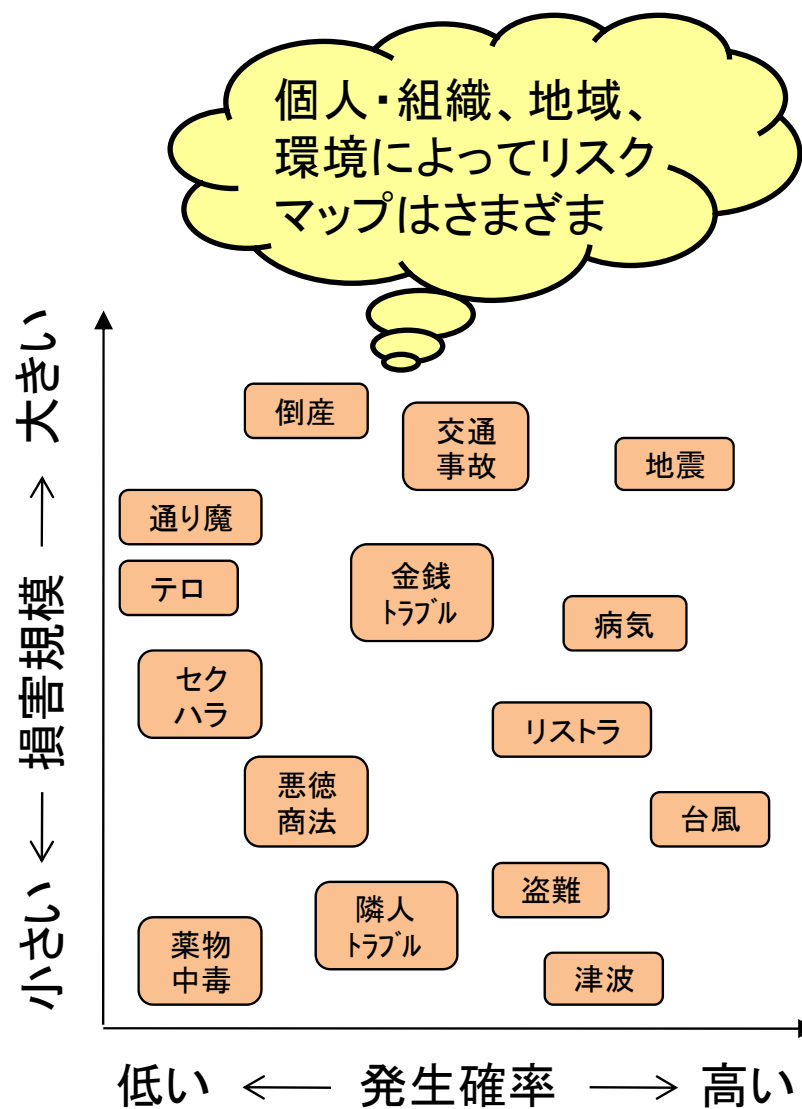
### ネット

コンピュータウイルス、架空請求、フィッシング詐欺、出会い系サイト、個人情報漏えい

# リスクマップ

- 各リスクを、発生確率（横軸）と損害規模（縦軸）の2次元グラフにプロットしたもの

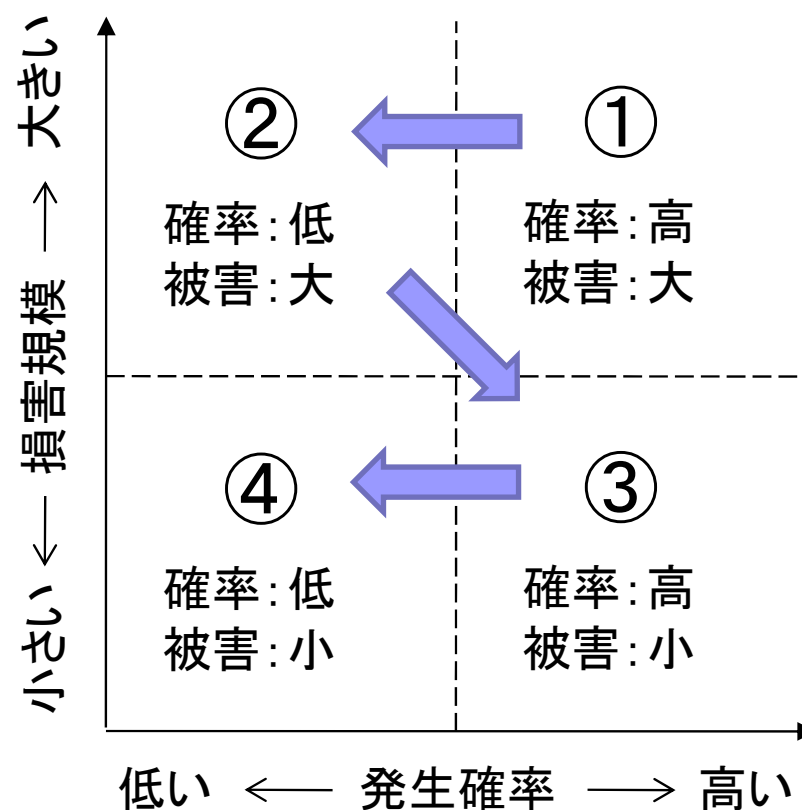
**身の回りに潜むさまざまな危険（リスク）を、「起こりやすさ」と「被害の大きさ」で整理する**



# 対策の優先順位

- 発生確率が高く損害規模の大きいリスク(右上)を最優先し、つぎは発生頻度は少ないが万が一発生したら大きな影響を与えるリスク(左上)に対応し、発生確率は高いが影響の小さいリスク(右下)の優先順位は3番目

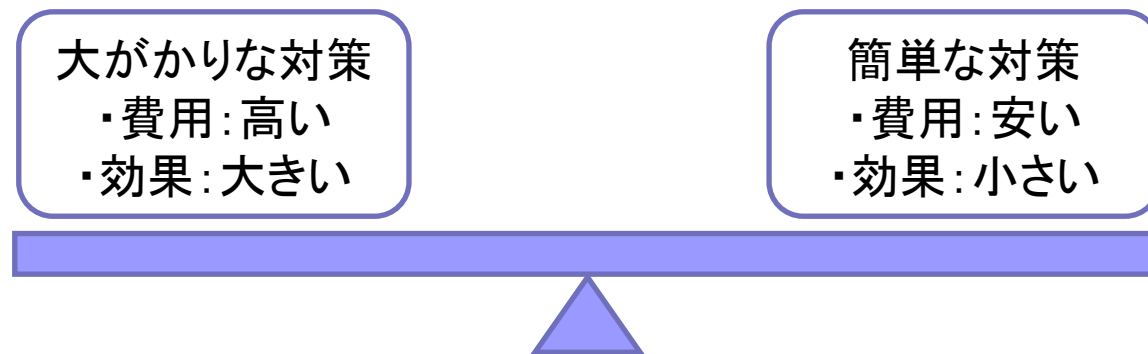
**さまざまな危険(リスク)に対して、①→②→③→④の順で対策を行う**



### 3. リスク対策

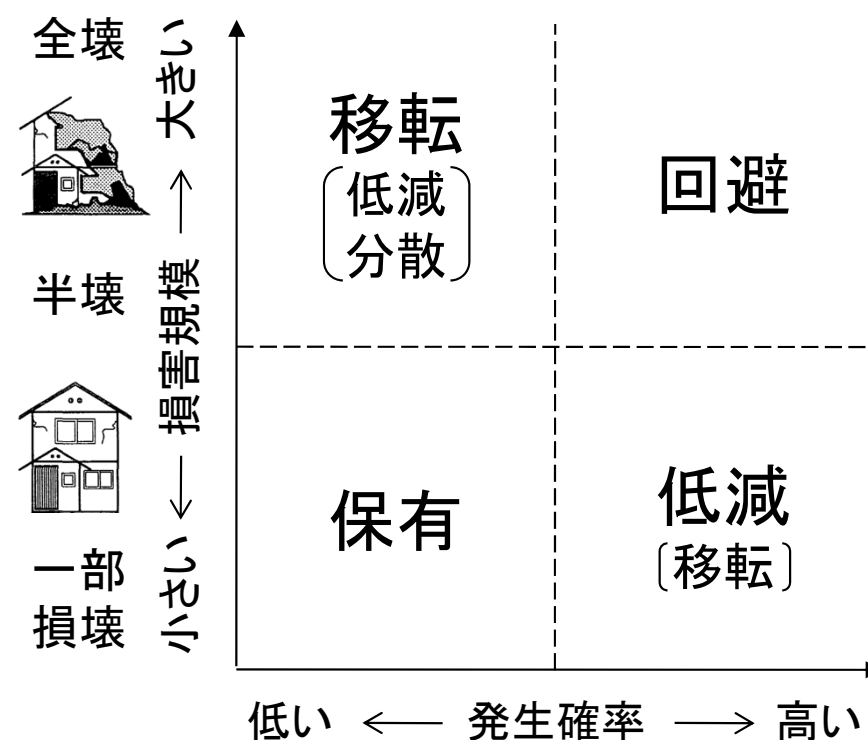
- 個別の対策にかかる費用を考慮した上で、リスクを最小化する対策を選択する

**危険(リスク)を減らすための具体的な対策を考える(財布と相談して、できることから)**



# 推奨リスク対策

- リスク全体を損害規模の大・小と発生確率の高・低により4つの領域に区分し、各領域に対して適切なリスク対策（回避、移転、低減、保有）が推奨されている



# リスクの回避

(損害規模: 全壊・半壊 、発生確率: 高い)

- リスクのある状況に巻き込まれないようにする、または、リスクのある状況から撤退する行為

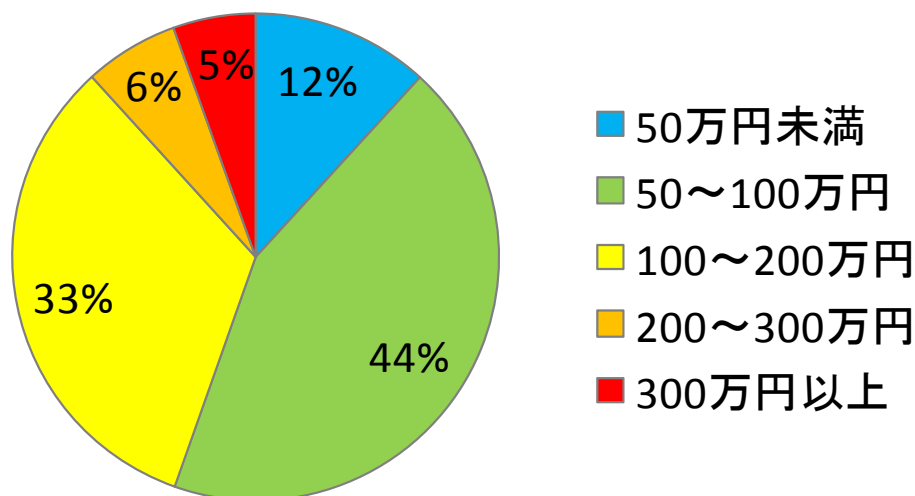
**危険(リスク)に巻き込まれないようにする、または、リスクから離れる**

- 具体的には、活断層の付近や軟弱な地盤上に住宅を建てない(離れる)、耐震住宅を建てる、現在の住宅を耐震補強する(巻き込まれない)、など

リスクを回避すると、新しいリスクが発生する場合がありますので要注意(例えば、低地(軟弱地盤)を避けて、高台に住宅を建てると、がけ崩れのリスクが生じる、など)

# 耐震補強工事の施工単価

- 耐震補強工事（9,668棟）の施工単価で最も多いのは50～100万円（約44%）
- 平均施工単価は約120万円



（日本木造住宅耐震補強事業者共同組合：木造住宅耐震診断  
結果調査データ[平成12年7月1日～平成16年10月31日]）



# 耐震診断・耐震改修工事の補助事業

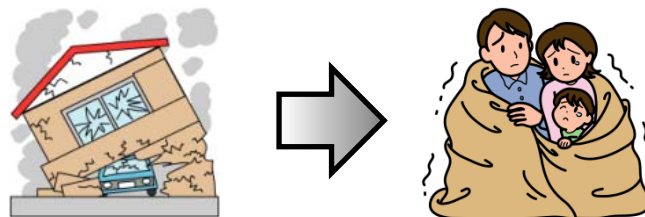
- 多くの自治体で、耐震診断費や耐震改修費の一部を補助する制度が設けられている
- 千葉県船橋市は、耐震診断費の3分の2以内(上限:4万円)、耐震改修費の3分の1(上限:50万円)[対象:昭和56年5月31日以前※に着工された2階建て以下の木造住宅]を助成
- 千葉県銚子市は、耐震診断費の半額(上限:5万円)を助成[対象:上記と同様の住宅]



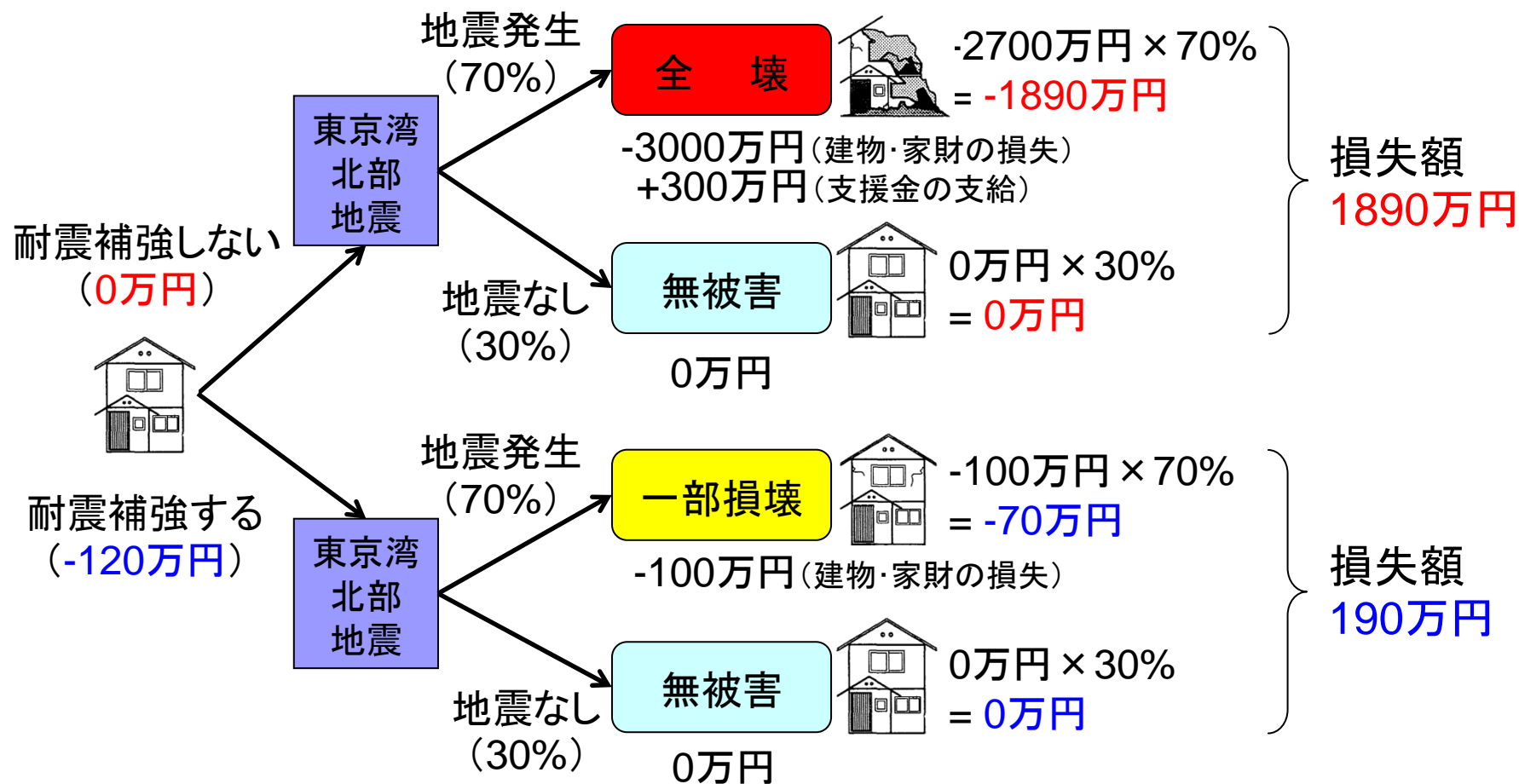
※ 1978年宮城県沖地震の教訓を反映して、建築基準法が1981年(昭和56年)に改正

# 被災者生活再建支援法（H19改正）

- 制度の対象となる被災世帯は、全壊した世帯、半壊した世帯（→ 解体 or 大規模な補修が必要）など
- 住宅の被害程度に応じて、**全壊：100万円**、大規模半壊：50万円などが支給
- 住宅の再建方法に応じて、**建設・購入：200万円**、補修：100万円、賃借：50万円などが支給



# 耐震補強をするべきか？



# リスク回避とリスク選好

選択肢A: 50%の確率で1,000円を得る  
選択肢B: 確実に500円を得る

- 選択肢Bが選ばれやすい
- **利得領域**では人々は**リスク回避**



大きな儲けよりも、  
小さくても確実な儲  
けを選ぶ

選択肢C: 50%の確率で1,000円を失う  
選択肢D: 確実に500円を失う

- 選択肢Cが選ばれやすい
- **損失領域**では人々は**リスク選好**  
(純粹リスク)



確実な損を嫌い、損  
をしないかもしれな  
い可能性に賭ける

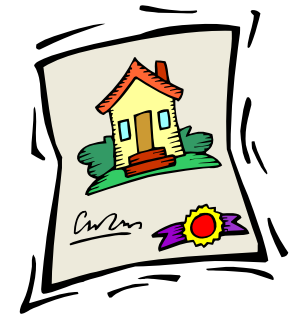
# リスクの移転

(損害規模: 全壊・半壊 、発生確率: 低い)

- リスクに関する損失の負担を他者と共有する行為(リスクから生じる被害を複数の組織や個人で受け持つことにより、特定の組織や個人に対する致命的な被害を避ける)

## 危険(リスク)による被害を多くの人で互いに負担し合う

- 具体的には、地震保険に加入する、など
- 念のため「リスクの低減」もあわせて行う



# 地震保険



- 通常の火災保険では保障されない地震・噴火・津波などを原因とする火災や倒壊を補償（地震保険単独での加入はできず、**火災保険への加入が必要**）
- 対象は居住用の**建物・家財**
- 契約金額の上限は**建物5,000万円、家財1,000万円**
- 保険料は**建物の構造**（木造、非木造）、**所在地**（都道府県別）により算出（1千万円当たり約5千円～3万円/年）  

〔非木造〕 福島県	〔木造〕 千葉県
--------------	-------------
- **割引制度**として、「**建築年割引**」と「**耐震等級割引**」、「**免震建築物割引**」、「**耐震診断割引**」の4種類が設定

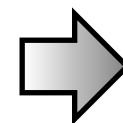
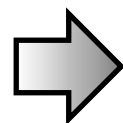
# リスクの低減

(損害規模:一部損壊 、発生確率:高い)

- リスクに伴う発生確率もしくは損害規模またはそれら両方を小さくするための行為

**危険(リスク)を起こりにくくしたり、被害が小さくなるようにする**

- 具体的には、家具・冷蔵庫等が転倒しないようにする、ガラスに飛散防止フィルムを貼る、など
- 念のため「リスクの移転」もあわせて行う



# リスクの保有

(損害規模:一部損壊 、発生確率:低い)

- あるリスクからの損失の負担を受け入れる行為(リスクの存在を認識した上で、“何も対応しない”という意思決定を行う)

**危険(リスク)があることを理解した上で、リスクを受け入れる**

- 具体的には、万が一被害が発生した場合、生活費や貯金の一部を修繕費に充てる、など

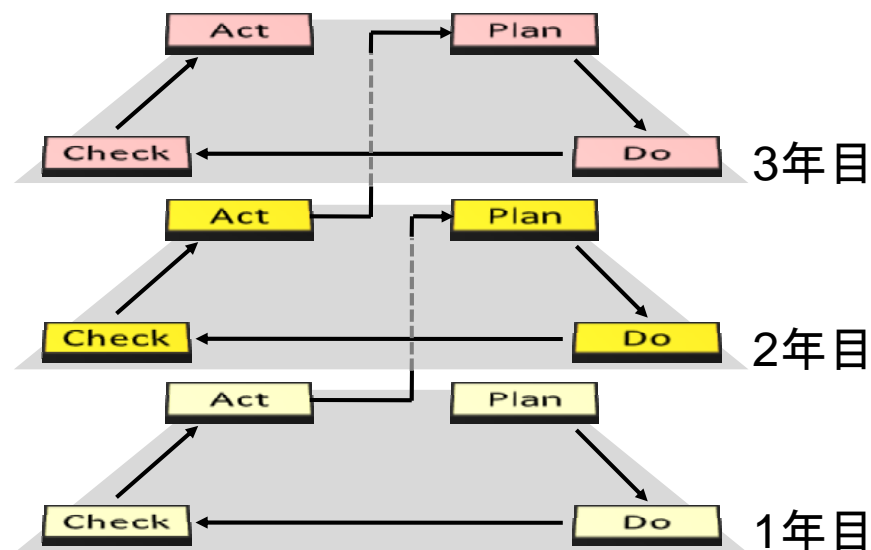
「リスク発見」の段階で発見できなかったリスクは、リスク対策ができないため、結果的に「保有」していることになる





# PDCAサイクル

- リスクを管理するための計画(Plan)を立て、実際にその計画(リスク対策)を実行し(Do)、対策が計画通りに行えたか、また計画が有効であったかを評価し(Check)、その評価結果を踏まえて、改善案を考える(Act)
- 最後のAct(改善)を、次のサイクルのPlan(計画)につなげて、このサイクルを回していくことで、**継続的改善**を行う





## まとめ

- 各家庭で地震災害の危険性(リスク)を正しく理解した上で、リスク(発生確率、損害規模)に応じた適切かつ効果的な対策を、継続的に行っていくことが望ましい

ご清聴ありがとうございました

Web : <http://www.cis.ac.jp/~kfujimoto/>  
E-mail : [k-fujimoto@cis.ac.jp](mailto:k-fujimoto@cis.ac.jp)