

3.1.4 耐震補強を推進するための制度・システムの提案に関する研究

3.1.4.1 既存不適格建造物の耐震補強を推進する新しい制度やシステムの開発

目次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 5ヵ年の年次実施計画
- (e) 平成14年度業務目的

(2) 平成14年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
 - 1) 既存の法制度・システムのまとめ
 - 2) 耐震補強をめぐる課題の整理
 - 3) 耐震補強奨励制度
 - 4) 制度導入前後の住民側・行政側の費用負担
 - 5) 耐震補強奨励制度の導入効果の分析方法
 - 6) 分析結果
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

(3) 平成15年度業務計画案

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 既存不適格建造物の耐震補強を推進する新しい制度やシステムの開発

(b) 担当者

所属	役職	氏名
東京大学生産技術研究所	助教授	目黒公郎
	助手	吉村美保
東京大学工学系研究科 社会基盤工学専攻	博士課程	近藤伸也

(c) 業務の目的

既存不適格建造物の耐震改修を促進する環境を整備するためには、「いい場所を選んで」「いい建物を建設して」「適切に維持管理して」「長く使う」ことが、「得」であることを広く認識してもらう仕組みを作る必要がある。この研究では耐震補強を推進するための新しい制度（案）を提案する。さらに不動産の価値評価に「土地の地震危険性」を適正に導入する手法を提案し、この情報を開示することによる影響を定量的に分析する手法の開発する。これは、地震に強い土地や建物、すなわち地震リスクの低い物件が、市場で高く評価されることで、耐震補強を推進する環境を整えるものであり、同時に自己責任のもと、不動産が有する危険の認知と回避の実現を目指すものである。

(d) 5カ年の年次実施計画

1) 平成14年度

防災にかかわる各種の制度や法律、特に既存不適格建造物の耐震改修促進をとりまく制度・法律をレビューし、それぞれの長所・短所を分析する。その際に耐震改修を推進する上で影響を及ぼすと考えられる各種の税制や保険制度までを対象とした調査も実施する。そして調査結果を踏まえ、次年度以降に具体的な検討を行う制度に関して検討を開始する。

2) 平成15年度

既存不適格建造物の耐震改修を促進する環境を整備するためには、「いい場所を選んで」「いい建物を建設して」「適切に維持管理して」「長く使う」ことが、「得」であることを広く認識してもらう仕組みを作る必要がある。この目的のために、不動産の価値評価に「土地の地震危険性」を適正に導入する手法を提案し、この情報を開示することによる影響を定量的に分析する。すなわち、用途地域に応じてモデル建物を用意し、これと高精度簡易耐震性評価手法を用いて、想定地震に対する各地の地震被害を評価し、生じる被害の差を「地震危険度」として考慮する仕組みを構築する。こうすることで、地震リスクの低い物件の流通を促進し、自己責任のもと、不動産が有する危険の認知と回避を実現する。

3) 平成16年度

耐震補強を推進する制度設計を具体的に実施し、試案を作成する。その際に、地震動によ

る被害にのみならず，震後火災による延焼被害の扱いについても検討する．建物のオーナーがその耐震性に応じて，耐震改修に関しての適切なインセンティブを持ってもらえる制度を考える．税制，保証制度，保険，などをキーワードとして政策設計を行う．

4) 平成17年度

前年同様の検討を推し進めるが，この年は特に意思決定の難しい集合住宅を対象とした耐震補強の推進策の検討に力を注ぐ．耐震改修に向けた合理的なコンセンサスづくりの進めていくかについて研究を行う．また従来は「耐震改修＝理想的耐震改修」の理念のもと，基本的に認めてこなかった部分耐震改修や老朽未接道住宅の耐震改修など，妥協的耐震改修とも呼ぶべき制度に関しても，技術的な検討チームと協力して研究を行う．さらにこの時点までに提案している幾つかの制度や対策の試案に対しての市民と行政の意識調査を，地震発生危険度の異なる複数地域で行い，社会により受け入れられ易い仕組みやインセンティブの量について分析する．

5) 平成18年度

前年度に実施した制度に対する市民と行政の意識調査分析の結果を踏まえ，地域の地震活動度や社会特性等を十分考慮できるとともに，耐震改修が飛躍的に進むドライビングフォースとなり耐震改修促進制度を具体的に提案する．

(e) 平成14年度業務目的

防災にかかわる各種の制度や法律，特に既存不適格建造物の耐震改修促進をとりまく制度・法律をレビューし，それぞれの長所・短所を分析する．その際に耐震改修を推進する上で影響を及ぼすと考えられる各種の税制や保険制度までを対象とした調査も実施する．そして調査結果を踏まえ，次年度以降に具体的な検討を行う制度に関して検討を開始する．

(2) 平成14年度の成果

(a) 業務の要約

研究ではまず，既存不適格建造物の耐震改修促進をとりまく制度・法律をレビューし，現状の問題点と今後の課題の体系化を行った．その際に，耐震補強をめぐる問題点と今後の課題のデータベース化を行い，課題間の構造を多角的に分析できる動的KJ法アプリケーションを構築した．これらの知見を踏まえて，耐震補強を推進するための新しい制度を提案し，提案制度を想定地震動の異なる種々の建築年代の家屋に適用した際の効果をシミュレーションした．地震発生前後の住民・行政側の費用負担の変化に着目すると，本制度の導入は住民・行政双方の費用負担を軽減しうることが確認された．また，効果の高い制度導入の条件も検討した．

(b) 業務の実施方法

研究ではまず，既存不適格建造物の耐震改修促進をとりまく制度・法律をレビューし，現状の問題点と今後の課題の体系化を行った．問題点および課題に整理にあたっては，平

成14年12月初旬に事前対策グループのメンバーによる合宿を行い，249項目の抽出を行った．これらの諸項目をデータベース化することにより，課題間の構造を多角的に分析できる動的KJ法アプリケーションを構築した．また，耐震補強を推進するための新しい制度として耐震補強奨励制度を提案した．地震動の異なる木造住宅1万棟に対して耐震補強奨励制度への加入を想定し，住民側と行政側の費用負担の増減に着目して制度導入の効果を分析した．また，耐震補強を行ったにも関わらず全半壊被害を受けた住宅への奨励金の支払額についても検討した．1万棟を対象として検討する理由は，提案制度の特徴をわかりやすく説明するためである．

(c) 業務の成果

1) 既存の法制度・システムのまとめ

国土交通省が建築動態統計調査と住宅統計調査を基に推計したデータによると，新耐震設計基準(以下，新耐震)前後の建築物のストック量¹⁾は表1に示した通りである．建物ストックは住宅と非住宅・木造と非木造の構造種別で分類，集計されている．新耐震以前の建物総数は総ストックの量の5~7割であり，木造住宅では72%が新耐震以前の建築である．総ストックのうち，3~4割は構造上に問題があり耐震性能の診断が必要であると推計されている．

建物ストックのうちで耐震補強を要するものは，建物所有形態や用途により，図1に示したような建物群に分けられる．既存不適格建物のうち，学校，事務所，病院，百貨店などの多数の人々が利用するもの(特定建築物)については，平成7年10月に「建築物の耐震改修の促進に関する法律」(耐震改修促進法)が制定され，同年12月から施行されている²⁾．この法律では，所有者及び管理者が耐震診断を行い必要に応じ耐震改修を行うよう努めることが義務づけられている．また，耐震診断や改修を促進するため，建築確認手続きの特例，建築基準法の特例(緩和)，各種の助成措置(住宅金融公庫の資金貸付けの特例)等が設けられている．三大都市圏の既成市街地等においては，耐震改修促進法に基づき所管行政庁から耐震改修計画の認定を受けた建築物は，耐震型優良建築物等整備事業により調査設計計画費と耐震工事費に対する補助を受けることができる．

一般の居宅に対しては，一部の地方公共団体によって耐震診断や耐震改修に対する助成や融資が行われているものの，耐震改修促進法に規定されておらず，その促進策の実施の有無は地方公共団体の裁量にまかされている．地方公共団体が行う耐震診断・改修計画等に対する助成制度に対しては，国土交通省の木造住宅総合対策事業・住宅産業構造改革事業により間接補助が実施されている．また，密集住宅市街地整備促進事業の一環として平成14年度からは，密集住宅市街地整備促進事業の事業地区等における耐震改修工事に対して補助が開始されている．

表 1 建物ストック量の推計値

	住宅			非住宅			合計
	木造	非木造	合計	木造	非木造	合計	
新耐震前	1860	150	2010	140	220	360	2370
このうち要診断	1110	90	1200			220	1420
新耐震後	730	130	860	50	170	220	1080
新耐震前の割合	0.72	0.54	0.70	0.74	0.56	0.62	0.69

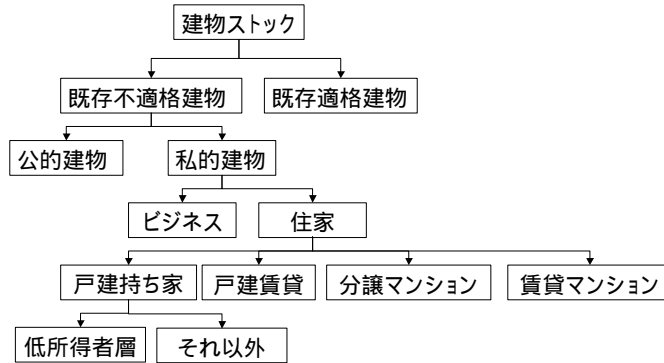


図 1 耐震補強を要する建物群

2) 耐震補強をめぐる課題の整理

耐震補強をめぐる現行の制度・システムを踏まえ，これらに対する問題点や今後改善すべき課題について体系化を試みた。

KJ法による整理

平成 14 年 12 月初旬に事前対策グループのメンバーによる合宿を行い，耐震補強をめぐる現在の問題点および今後改善すべき点の抽出を行った。その際，個々の意見は KJ 法を用いて整理し，構造化を図った。KJ 法とは，テーマに沿って，関連すると思われるあらゆる事実や意見を出来る限り拾い出しカードに記録する。記録されたカードを広い空間に広げ，意味の近いと思われるものを寄せ集めて小グループをつくり，さらに小グループをまとめてグループをつくることを繰り返し行う。各段階で編成されたグループ間の関係を矢印等の記号で表した図を作成する。図解を見ながら，テーマの内容を文章で表現する。以上の 4 つの作業段階からなる蓄積された情報内容の構造化の把握に使われる手法である³⁾。事前対策グループは，地震防災，木造建築物等の耐震補強・診断技術，不動産・保険関係など，様々な専門分野からのメンバーで構成されるため，得られた問題項目も技術論的なものから制度政策的なものまで多岐にわたった。耐震補強をめぐる現在の問題点および今後改善すべき点として得られた 249 項目のカードをまとめて小グループを作り，さらに構造化した結果が図 2 である。ここでは，課題を「技術」「コンセンサス（解釈・理解）」「制度・政策」の 3 つのカテゴリーと時間の流れに従って整理した。全体を見ると，「技術的」な課題，解釈によって「コンセンサス」が形成され，最終的な「制度・政策」が達成されるという流れが見える。

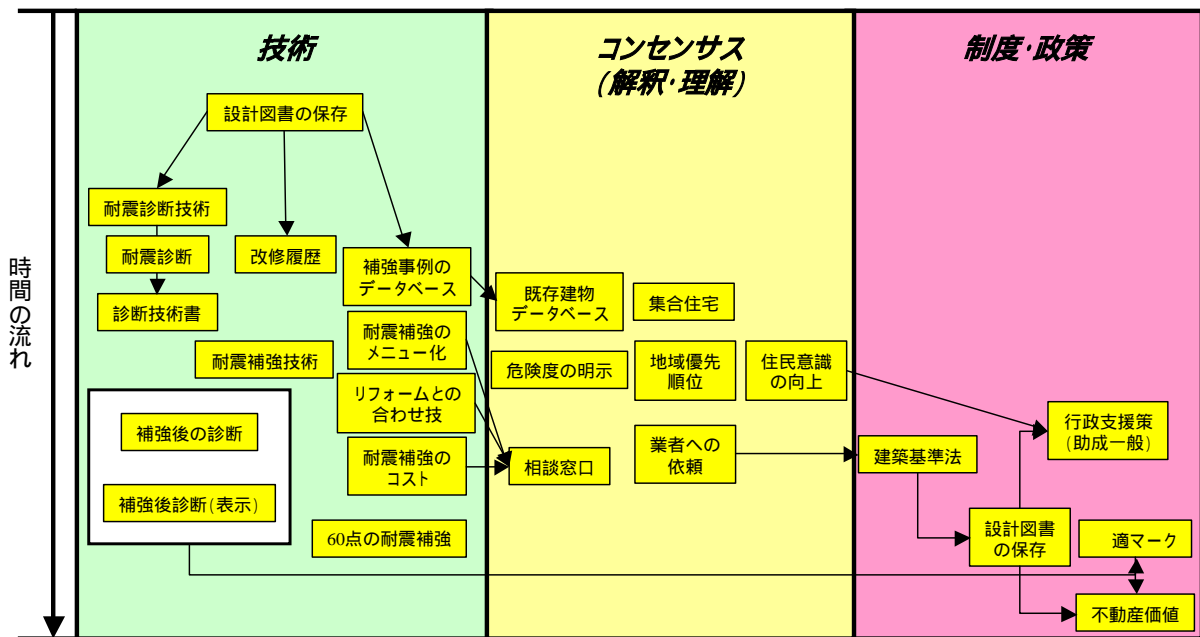


図2 KJ法による構造分析

WEBシステムを利用した動的KJ法による整理

KJ法は、参加者が検討課題の当事者としてその合意形成の場に立ち合い、最終決定に対して責任を分担しているという意識形成には有効であるが、その決定がその場の議論の偶然の展開や参加者の声の大小、リーダー的存在の特性等によって大きく左右され、普遍的にその決定が合理的であったかどうかは保証されない。KJ法の持つこれらの特徴は、問題点を多角的に分析することが重要な防災対策の立案のような課題に対しては十分とは言えない。そこで今回は新たに、耐震補強をめぐる問題点と今後の課題のデータベース化を行い、課題間の構造を多角的に分析できる動的KJ法アプリケーションを構築した。これは近藤・目黒ら⁴⁾による次世代型防災マニュアルの分析/評価機能と新しい災害情報データベースを応用したシステムであり、これを用いることで問題点の蓄積および共有化を促すとともに、様々な角度から見た上での適切な対策立案が可能となる。

耐震補強をめぐる問題点と今後の課題のデータベース化にあたっては、まず抽出された各項目に4つのインデックス(問題点を解決すべき主体、問題点の対象、問題点を解決すべき時期、キーワード群)を設定した。個々の項目とインデックスはリレーショナルデータベースとして整備した。動的KJ法アプリケーションでは、Webブラウザの機能を利用し、データベースの多角的な分析/評価が可能となっている。利用者側は、インターネット/イントラネットを利用できる環境にあれば、特別なソフトウェアなどを必要とせず本アプリケーションを利用できる。図3は分析例を示したものである。この例では、種々の問題点は、解決すべき主体、問題点の対象、キーワード群という3つの軸で分類され、各々の条件に該当する項目数が球の半径で表現されている。このような3次元空間における分析だけでなく、図4に示したように、任意の2軸からの2次元的な分析も可能である。また、参照したい条件に合致した必要事項だけを取り出してその詳細を見ることもできる。それぞれの項目の具体的な内容を知りたい場合は、該当する場所を選択することにより、これを参照できるようになっている。分析された

問題点の構造や課題ごとの優先順位の分析結果などを見渡した上での効果的な解決法の検討が可能となる。

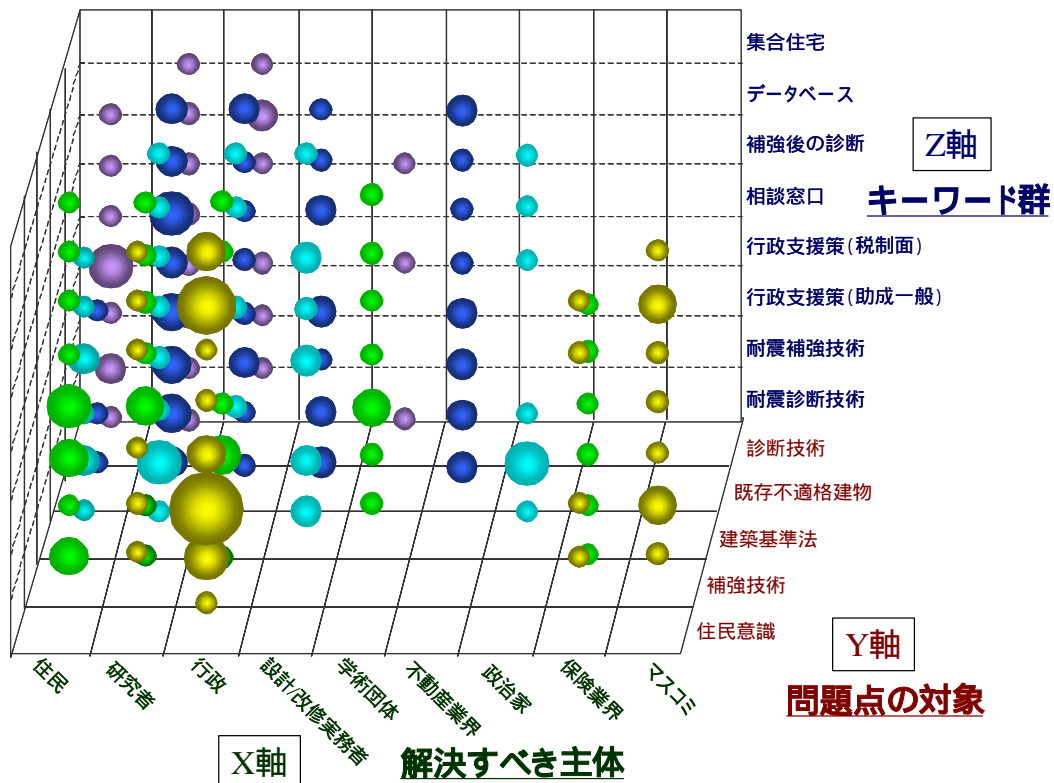


図3 多次元分析/評価機能による分析例

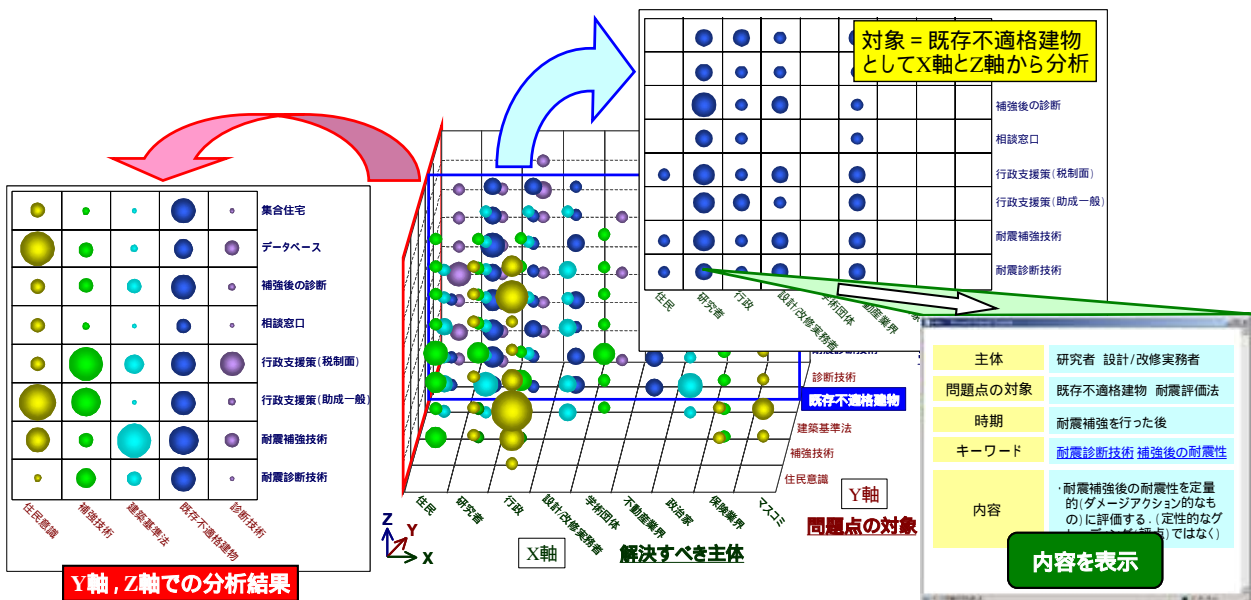


図4 多次元分析/評価機能の利用フロー

分析から得られた知見

図5の上部の分析結果にX軸に「問題点を解決すべき主体」、Y軸に「問題点の対象」、Z軸に「キーワード群」を設定して分析した結果を示す。この結果は誰が何についてど

のような問題を有しているかを見ることができる。これより例えば所有者・居住者に関する項目で、住民意識をキーワードとした問題点には様々な主体が関連していることがわかる。すなわち、ある問題点を解決するために、対策を行うには様々な主体の協力が必要であると言える。次に全体から現時点で記載数が多い項目について調べる。図5の下部の分析結果は上部の分析結果より現時点で記載数が10個以上の項目を抽出して分析した結果である。ここからわかることは、所有者・居住者に関わる課題の中で、住民意識をキーワードとした問題点を解決するために努力すべき主体の中で、行政、研究機関、診断/改修実務者に関する項目の記載数が多いことである。

次に任意の2軸から問題点の全体構造を分析する。X軸に「問題点の対象」、Y軸に「キーワード群」を設定して分析した結果を図6に示す。ここから例えば行政支援という問題点には、対象として税制や補助金だけではなく、所有者・居住者など様々な項目に影響を与えることがわかる。すなわち一つの問題点に対しての対策を検討する際に、その対策が、どれだけの項目に影響を及ぼすかを見ることができる。

次に、ある特定の主体が解決すべき問題点の構造について調べてみる。図7は全体から「問題点を解決すべき主体」が「研究機関」とした項目を編集し、X軸に「問題点の対象」、Y軸に「キーワード群」を設定して分析した結果を示したものである。この図から、X軸から見ると補強技術や診断技術等の技術的な項目についてだけではなく、所有者・居住者に関わる項目の記載数が多いことが読み取れる。またY軸から見るとキーワードとして技術開発などのハード分野の対策だけではなく、制度の提案や行政支援などのソフト分野の対策も必要であることが認識される。このように研究機関が解決すべき問題点の構造を合理的/客観的に把握することができる。

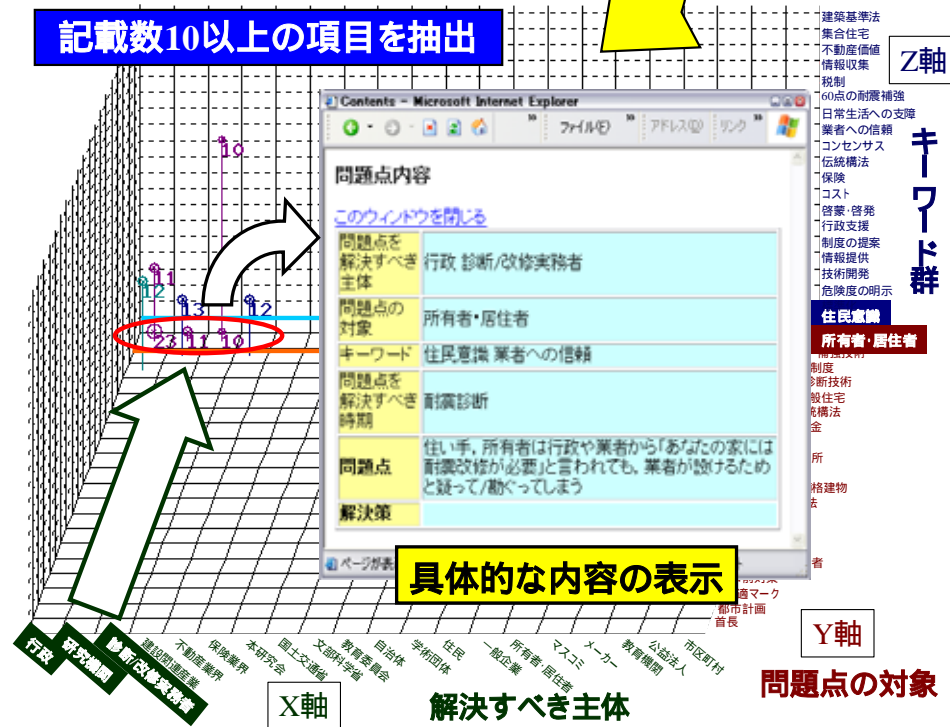
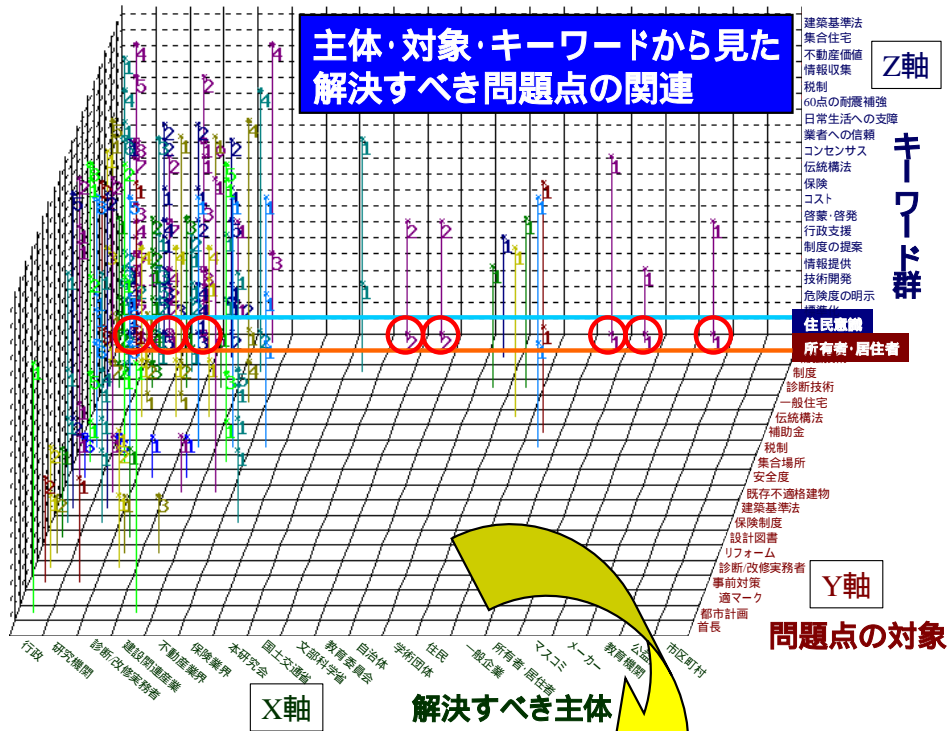


図5 問題点の多次元分析/評価例

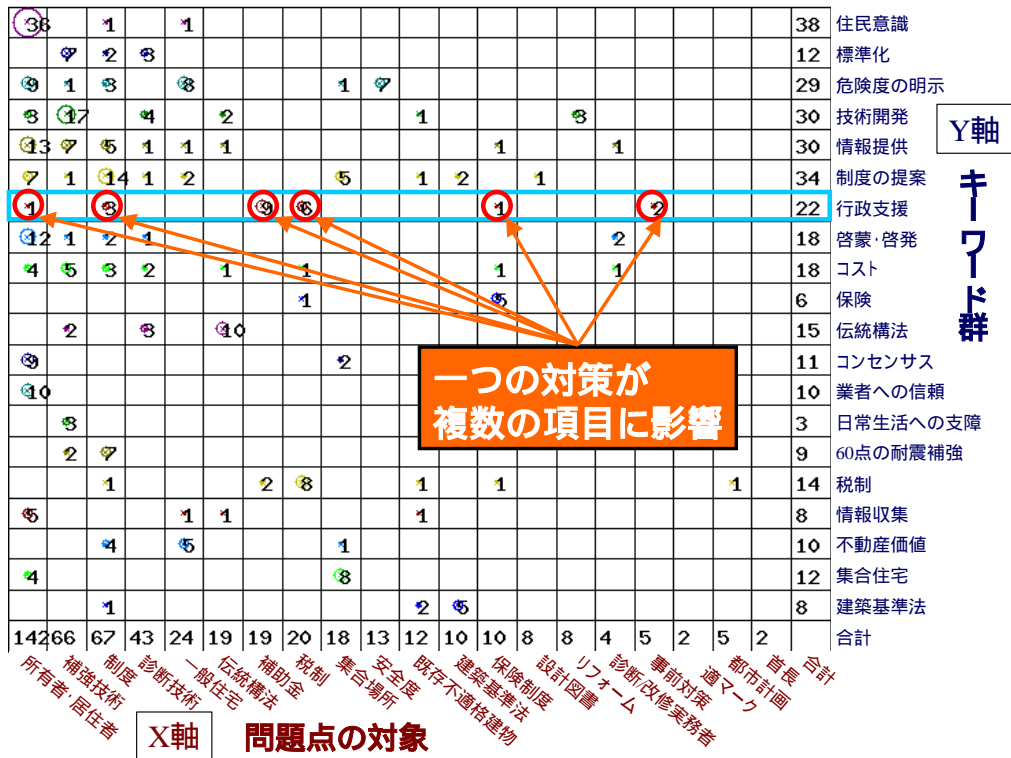


図6 任意の2軸からの分析例

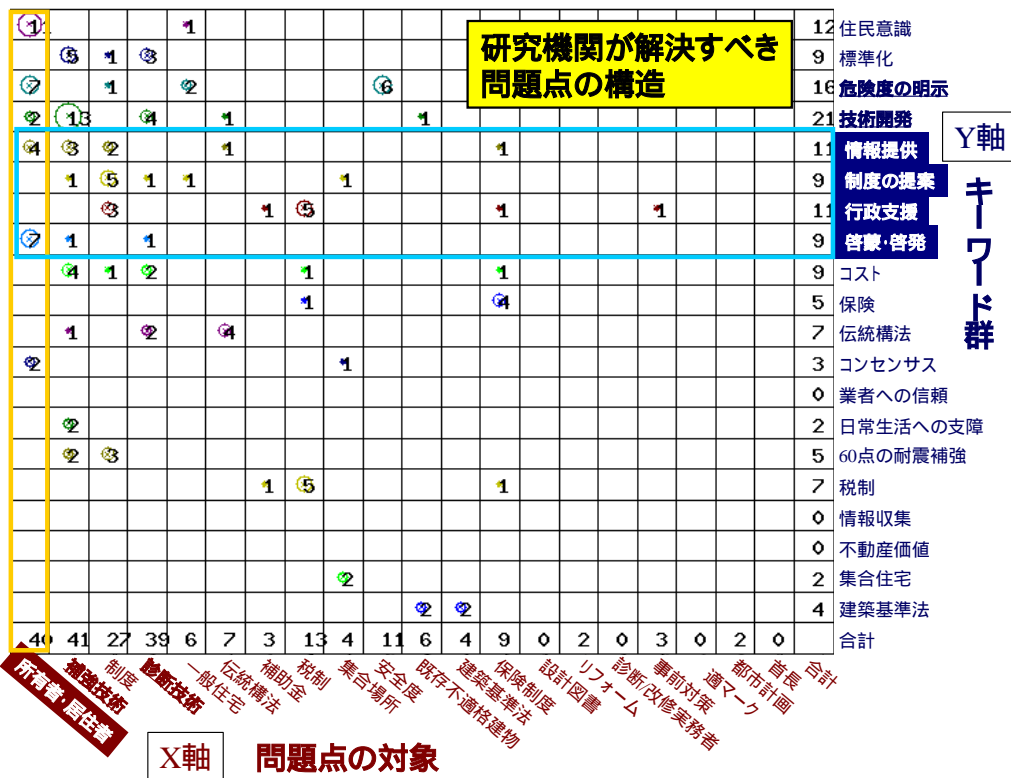


図7 ある特定の主体が解決すべき問題点の分析例（主体 = 研究機関）

3) 耐震補強奨励制度 (Retrofitting Promotion System, RPS)

目黒ら⁵⁾は、地震後の建物解体費用や仮設住宅建設費用などの巨額な公的費用支出を避けるために、事前に耐震補強の実施に対するインセンティブを住民に与え、補強実施を推進する制度を提案してきた。これは「事前に耐震補強を行い、『しかるべき耐震補強を済ませた』と判断された建物について、その建物が地震被害を受けた場合に、再建・補修費用の一部を行政が負担する」という耐震補強奨励制度である。図8に耐震補強奨励制度のイメージ図を示す。行政が負担する再建・補修費用の一部については、これを以下では「奨励金」と呼ぶ。文献5)は提案制度の利点として、以下を指摘している。なお、本制度を実際に運用する際には、「しかるべき耐震補強を済ませた」と判断を下すための中立機関を設立し、的確な建物強度認定基準に沿った補強の判定を実施する必要がある。耐震補強の登録のための中立機関に対して登録料を納めるシステムを導入すれば、それらの費用をプールしておくことにより、地震発生後の奨励金支払いのための財源とすることも可能である。

- ・耐震補強に対する従来型の助成とは異なり、行政が地震前に巨額な資金を用意する必要がない。
- ・耐震補強による建物の耐震性能の確保により、人的被害・救命救急活動など、種々の事後対応を軽減しうる。
- ・「現状の『やりっぱなし』の体制から『継続的な品質管理』の方向へ」の動きが生まれ、建物ストックの品質維持につながる。
- ・新耐震以降に建築された建物の同様のスキームでこの制度に適用できる、など。

文献5)では提案制度を神奈川県川崎市に導入し、その効果を検討しているが、地震後の公的支出として建物解体費用と仮設住宅建設費用のみを取り上げている。そこで本研究では、地震後の行政負担として住宅再建支援に要する各種の支援金等も考慮に入れて、地震動の異なる木造住宅1万棟に対して耐震補強奨励制度を導入した場合の効果を分析し、行政による負担額の妥当性についての検討を行う。ここでは、持ち家住宅層に対する耐震補強奨励制度の加入を考える。兵庫県南部地震以前(1993年)の神戸市の総戸数540,200における持ち家住宅の割合は53%である。

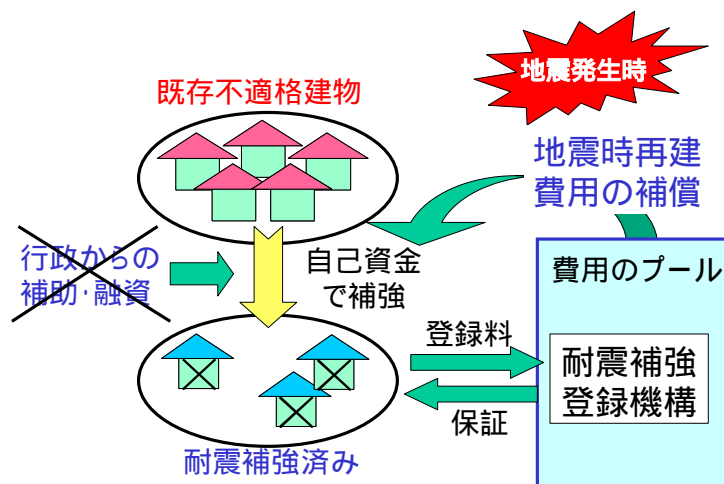


図8 耐震補強奨励制度のイメージ図

4) 制度導入前後の住民側・行政側の費用負担

a) 住民側の費用負担の変化

地震による全半壊建物被害を受けた場合，住宅所有者は家屋・家財に対する被害に加えて，家屋の再建・補修費用および家財再購入費用を捻出しなければならない．事前に提案制度に加入し耐震補強を実施した場合，耐震補強費用は住宅所有者が支払うものの，全半壊被害を受けた場合に奨励金をもらうことができる．地震発生前後のこれらの費用負担のモデルを図9に示す．図中の金額は1975年建築の木造住宅を想定した場合である．住宅土地統計による1住宅あたりの延べ床面積の全国平均値より，この家屋の床面積は119.97㎡とする⁶⁾．新築の木造構造物の資産価値は15万円/㎡であり⁷⁾，家屋の全半壊被害額は，新築資産価値が25年間で50%の価値に減価償却される(年平均約2.7%)ものとする．家財の再調達価格は家族構成によって表2の通りであるが，ここでは4人家族(大人2人・18歳未満の子供2人・世帯主40歳前後)の場合の家財保有量を採用する⁸⁾．家財の全半壊被害額は，減価償却により再調達価格の半分の価値を有するものとして算出する．全壊時の家屋の再建費用は新築の建物資産価値相当，半壊時の家屋の補修費用は，新築費用の1/3とする．耐震補強費用は床面積あたり1.5万円/㎡とする⁷⁾．

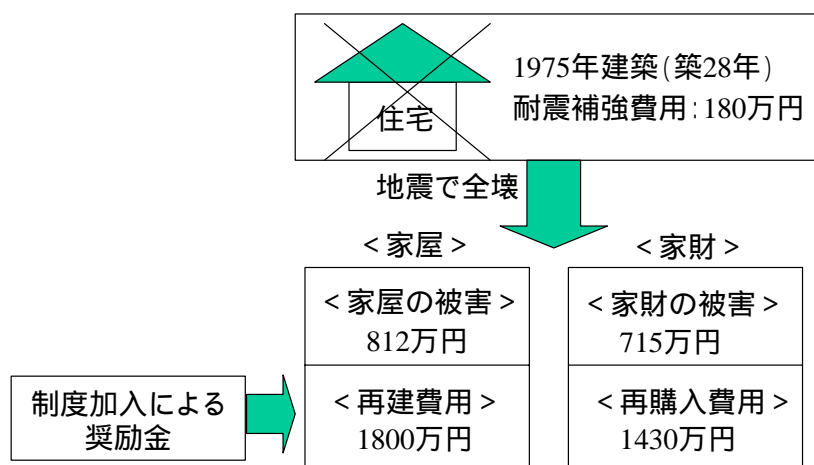


図9 地震発生前後の費用負担のモデル

表2 家族構成に応じた家財の再調達価格

家族構成		2名	3名	4名	5名	1名
内訳	夫婦	夫婦	夫婦	夫婦	夫婦	独身
	子供(18歳未満)		1	2	3	
世帯主の年齢	25歳前後	520	610	700	790	300
	30歳前後	720	810	900	990	
	35歳前後	1020	1110	1200	1290	
	40歳前後	1250	1340	1430	1520	
	45歳前後	1420	1520	1600	1690	
	50歳前後	1500	1590	1680	1770	

b)行政側の費用負担の変化

兵庫県南部地震時には、住宅被害を受けた被災者に対して、行政により建物解体費用・仮設住宅建設費用の他、義援金の支給・住宅再建のための各種助成や利子補給等の措置が講じられた。耐震補強奨励制度を導入した場合、耐震性能の確保により建物被害そのものの軽減は期待できるものの、全半壊被害を受けた住宅の所有者に対する奨励金の支払いが生じる。兵庫県南部地震による神戸市内の全壊・半壊建物棟数は、平成8年3月31日現在の兵庫県災害対策本部発表によると、それぞれ54,959棟、31,783棟であった。世帯数では全壊・半壊は115,300戸、113,110戸である⁹⁾。また、全焼・半焼がそれぞれ7,046棟、333棟であった。

従来、災害により発生した廃棄物の処理では、収集・運搬・処分に係る事業が国庫補助対象であった。しかし、阪神・大震災では迅速な復旧・復興のために、個人や中小企業の倒壊建物等の解体について特例的に厚生省所管の災害廃棄物処理事業として進められた。対象となった建物は、個人住宅・分譲マンション・賃貸マンション(中小企業者のもの)・事業所等(中小企業者のもの)・中小企業に準ずる非営利法人等の家屋、事業所等・その他市が必要と認めるものである。建物解体は、所有者の承諾のもとに市町村の事業として行われ、公費負担(国庫補助2分の1)がなされた¹⁰⁾。公庫負担の際は、表3に示した単価が用いられた。被災者のための仮設住宅に関しては、災害救助法により、建設は国の責任のもとで都道府県知事が実施するものと定められている。兵庫県では都道府県知事の委任の受けて市町長が対応するものとされていたものの、被害の甚大さから、県知事に権限が留保され知事の責任のもと、仮設住宅が建設された。神戸市の記録では1戸当たりの建設費用は、339万円であった¹⁰⁾。

義援金の支給および住宅再建のための各種助成や利子補給等の措置に関して、その交付対象および交付額を表4に記す。支給の条件には世帯主の所得が関係するものもあり、支給対象となる収入分位を表4にまとめた^{9)・10)・11)・12)}。収入分位とは、総務庁の貯蓄動向調査において全国の世帯を収入別に分布させたものであり、収入分位25%とは、収入が低い方から25%という意味になる¹²⁾。これは公営住宅等の入居者資格や家賃を決める際の基準として用いられる。

表3 建物解体の単価

種別	費用(円/m ²)	
	解体撤去	撤去のみ
木造(軽量鉄骨造含む)	10,506	4,738
鉄骨造	13,390	3,605
鉄筋コンクリート造	22,557	3,811
鉄骨鉄筋コンクリート造	25,338	3,811
焼失家屋	-	2,060

表4 住宅再建のための各種支援の対象層と支援内容

支援内容	交付額	収入分位(上段)と年収(下段、4人世帯として)				
		低収入層	--25%	25-50%	50-80%	80-100%
		510万円未満	510-690万円	690-853万円	853万円以上	
義援金	住宅損壊見舞金(第1次義援金)	10万円/1世帯				
	住宅助成義援金(第2次義援金)	30万円/1世帯				
	生活支援金(第3次義援金)	10万円/1世帯				
支援金	神戸市住家被害見舞金	全壊・全焼:4万円/1世帯 半壊・半焼:2万円/1世帯				
	県災害援護金	全壊・全焼:10万円/1世帯 半壊・半焼:5万円/1世帯				
	生活再建支援金*	単身世帯:120万円(月額20,000円) 複数世帯:150万円(月額25,000円) (他の市町に移転しない場合は月額5千円低い)				
	中高年自立支援金*	単身世帯:36万円(月額15,000円) 複数世帯:48万円(月額20,000円)				
家賃補助	公営住宅家賃補助	一般的な減額の場合:入居者負担額基準と現行家賃の差額を減額				
	民間賃貸住宅家賃負担軽減*	家賃6万円以上の場合は月額3万円の補助(1999年度以降は補助)				
貸付への利子補給	生活復興資金貸付に対する利子補給*	貸付限度額100万円				
	生活福祉資金貸付に対する利子補給*	貸付限度額50万円				
	被災者の住宅再建・購入に対する利子補給*	利子補給率3%				
税制特別措置	住民税の控除	災害による所有資産の損失額を所得から控除する				
	所得税の控除	災害による所有資産の損失額を所得から控除する				
	固定資産税・都市計画税の控除	災害による資産の損害程度に応じた減免				

*印:財団法人 阪神・淡路大震災復興基金による事業

表5 住宅被害後の住居変遷パターンに応じた行政側の費用負担モデル

支援内容	費用負担金額(万円, 収入分位25~50%の世帯の場合)				
	全壊	半壊ケースA	半壊ケースB	半壊ケースC	
	持ち家全壊	持ち家半壊	持ち家半壊	持ち家半壊	
	仮設住宅入居	補修	仮設住宅入居	仮設住宅入居	
	持ち家再建		持ち家補修	解体 持ち家再建	
建物解体費用		126	—	—	126
仮設住宅建設費用		339	—	339	339
義援金	住宅損壊見舞金(第1次義援金)	10	10	10	10
	住宅助成義援金(第2次義援金)	30	30	30	30
	生活支援金(第3次義援金)	10	10	10	10
支援金	神戸市住家被害見舞金	4	2	2	2
	県災害援護金	10	5	5	5
貸付への利子補給	生活復興資金貸付に対する利子補給*	32	32	32	32
	被災者の住宅再建・購入に対する利子補給*	249	202.5	202.5	202.5
税制特別措置	住民税の控除	133	133	133	133
	所得税の控除	170	170	170	170
	固定資産税・都市計画税の控除	43.9	43.9	43.9	43.9
合計		1157	638.4	977.4	1103

c)行政側の費用負担モデル

文献 13) は持ち家・民間賃貸住宅という住宅タイプを取り上げ、これらの住宅 1 棟が全壊した後に兵庫県南部地震以降に支出された行政負担を報告している。そこで、これに加筆して、持ち家住宅 1 棟が全壊または半壊した場合の行政側の費用負担モデルを作成した。行政側の費用負担は、住民が被災後に選択する住宅タイプや仮設住宅への入居の有無などにより異なり、表 5 上段に示したような種々のパターンがある。このうち、持ち家住宅が全壊後に持ち家を再建する場合と、半壊後に補修・または解体再建する場合の合計 4 パターンを取り上げて、行政側の費用負担モデルを表 5 に示す。対象とする住宅は収入分位 25-50% とする。持ち家住宅全壊後に持ち家を再建した場合、1 世帯あたりに支出された公費は 1,157 万円となった。持ち家の半壊の場合、仮設住宅への入居や建物解体の状況により 3 つのケースがあり、638.4 ~ 1,103 万円の公的負担となった。

5) 耐震補強奨励制度の導入効果の分析方法

地震動の異なる木造住宅 1 万棟に対して耐震補強奨励制度への加入を想定し、住民側と行政側の費用負担の増減に着目して制度導入の効果を分析する。また、耐震補強を行ったにも関わらず全半壊被害を受けた住宅への奨励金の支払額についても検討する。1 万棟を対象として検討する理由は、提案制度の特徴をわかりやすく説明するためである。分析の流れを図 10 に示す。耐震補強奨励制度への加入を想定するにあたっては、加入率 0, 25, 50, 75, 100% という 5 段階を考える。建物被害関数には、図 11 に示した村尾・山崎の提案する木造住宅の建築年代別の関数¹⁴⁾を用いる。1981 年以前に建築された建物に対して耐震補強を実施すると、建物強度は新耐震基準相当となるものとし、1982 - 94 年建築の建物と同等の耐震性能を持つものとした。

住民側の負担を考える場合、制度導入済みの建物での住民負担額は、耐震補強実施費用、住宅の構造被害額、家財の被害額、全壊・半壊時の住宅補修費用と家財の再購入費用の合計額から、配当された奨励金の額を差し引いたものとする。行政の負担額を見積もる際には、瓦礫撤去費用・仮設住宅建設費用・奨励金の支払いのみを考える場合と、その他の各種支援金の支払いも考慮に入れる場合の 2 つをシミュレーションした。住宅全壊時には家主は仮設住宅に入居し持ち家を再建するものとした。また半壊の場合は、種々の再建パターンの中から、仮設住宅に入居後に建物の補修を行うものとした。各シミュレーションにおける全壊・半壊建物 1 棟あたりの行政負担(奨励金の支払いを除いて)は表 5 の通りである。

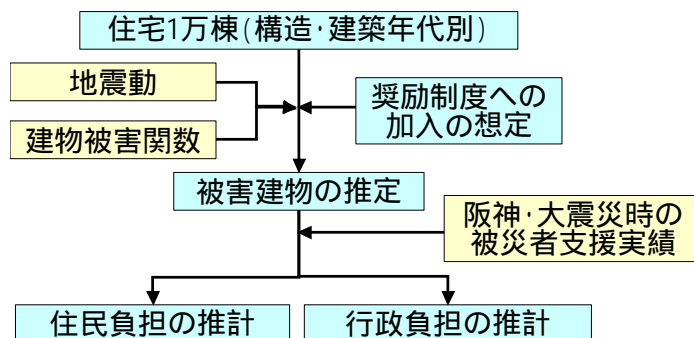


図 10 効果分析の手順

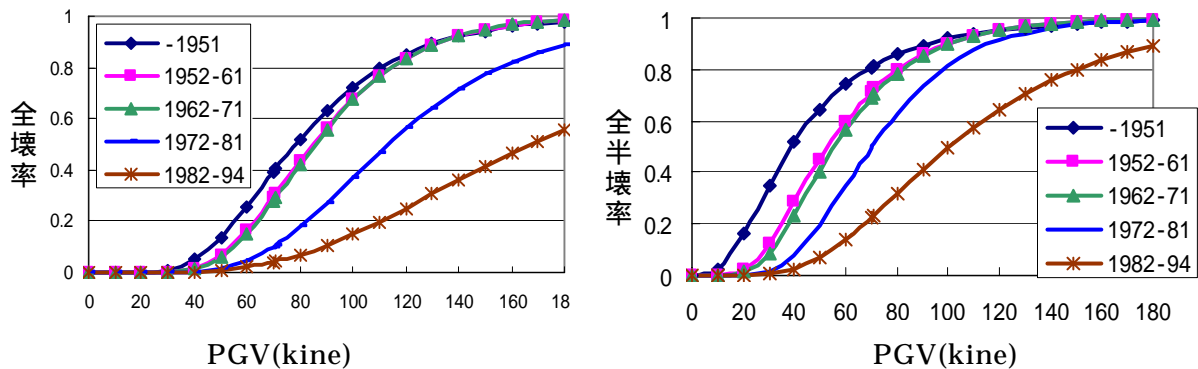


図 11 用いた建物被害関数¹⁴⁾

6) 分析結果

1972-1981年と1962-1971年に建築された建物について、耐震補強奨励制度の加入率に応じた地震時の行政・住民負担総額の変化をシミュレーションした。奨励金の支給額は、耐震補強費用相当である180万円を基準として、その1～7倍へと段階的に変化させた。全壊時の奨励金を耐震補強費用の1～7倍とした場合の、全壊・半壊時の奨励金支払額を表6に示す(以後、図表中では耐震補強費用を「R.C.」、奨励金を「I.M.」と記す)。半壊時の奨励金支払いは全壊時の半額とした。

表 6 奨励金の設定金額

奨励金の設定方法		奨励金支払額(万円/棟)	
耐震補強費用 (万円/棟)	耐震補強費用 に対する倍率	全壊時	半壊時
180.0	1	180.0	90.0
	2	359.9	180.0
	3	539.9	269.9
	5	899.8	449.9
	7	1259.7	629.8

a) 住民側の負担額の変化(1972-1981年建築)

まず初めに、1972-1981年建築の木造住宅1万棟を対象とする。図12は、奨励制度の加入率を変化させた場合に、全壊・半壊する棟数が想定地表最大速度(PGV)に応じてどのように変化するかを示している。建物被害の推計値に基づき、地震時の住民負担総額の変化を見積もると、図13に示す通りとなった。図中の3つのグラフは、全壊時の奨励金支払いを耐震補強費用の1倍から3倍・5倍と増加させた場合である。PGVが50kine以下の地域では、建物被害発生と比較して耐震補強費用がかさむため、制度普及率が高まるほど負担額が増加する。奨励金支給額に関わらず、このような傾向が見られた。一方、PGVが50kine以上の地域では、住民負担額は制度の普及に伴い減少するが、これには二つの理由がある。一つは、耐震補強実施により被害を受ける建物が大幅に減り、構造・設備被害額、住宅補修費用が軽減されるためであり、二つ目に、提案制度による奨励金の取得によって負担額が相殺されるためである。奨励金の支給額を増加させるにつれて、この負担額の相殺分が大きくなる。図13において、奨励金の増額に応じた制

度加入率 100%のカーブの変化を見ると、奨励金の支払いが大きくなるにつれ、住民負担額が軽減されるのがわかる。1972-1981年に建築された建物の場合、PGVが50kine以上の地域において、耐震補強奨励制度の普及による住民負担総額の縮減を図ることができた。

b)行政側の負担額の変化(1972-1981年建築)

次に行政の負担額に着目する。初めに行政負担として建物解体費用と仮設住宅建設費用を考慮する。全壊時の奨励金支給額を耐震補強費用の2.0倍(359.9万円)とした場合、PGVが110kine以下の地域に立地する建物では、行政の総負担額が減少した。しかし、全壊時の奨励金支給額を耐震補強費用の3.0倍(539.9万円)とした場合、PGVが90kine以上の地域において、制度の普及に伴い行政負担額が増加した(図14)。行政にとって全半壊1戸あたりの奨励金支給額が低いほど、奨励制度導入による行政支出の軽減効果が高いと言える。

続いて、瓦礫撤去費用と仮設住宅建設費用以外の公的負担も考慮して効果分析を行った(図15)。全壊時の奨励金支給額を耐震補強費用の3.0倍(539.9万円)とした場合、PGVが120kine以下の全ての地域において、制度の普及に伴い行政負担額が減少した。全壊時の奨励金を耐震補強費用の5.0倍(899.8万円)とした場合には、PGVが110kine以上の行政負担額が増加した(図15)。瓦礫撤去費用と仮設住宅建設費用以外の公的負担も考慮することにより、PGVがより高い地域においても制度普及に伴う行政負担の縮減が見られた。

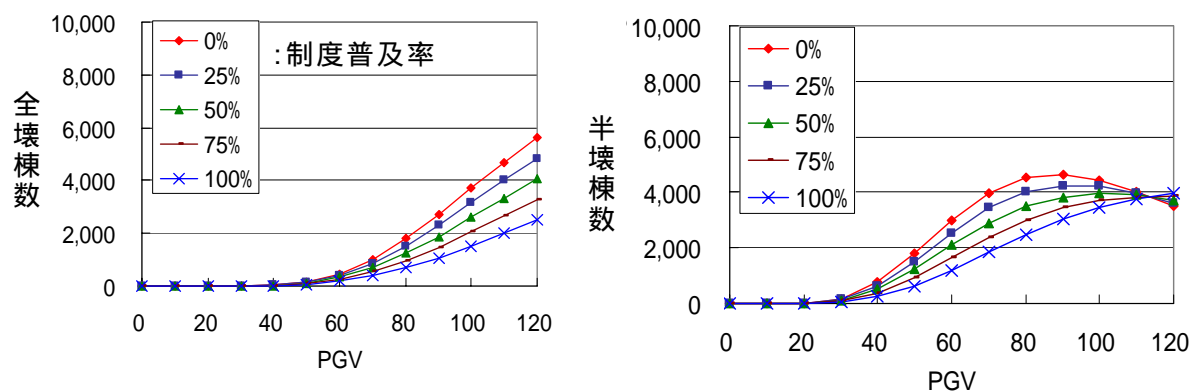


図12 制度普及率と想定地震動に応じた建物被害の変化(1972-1981建築の場合)

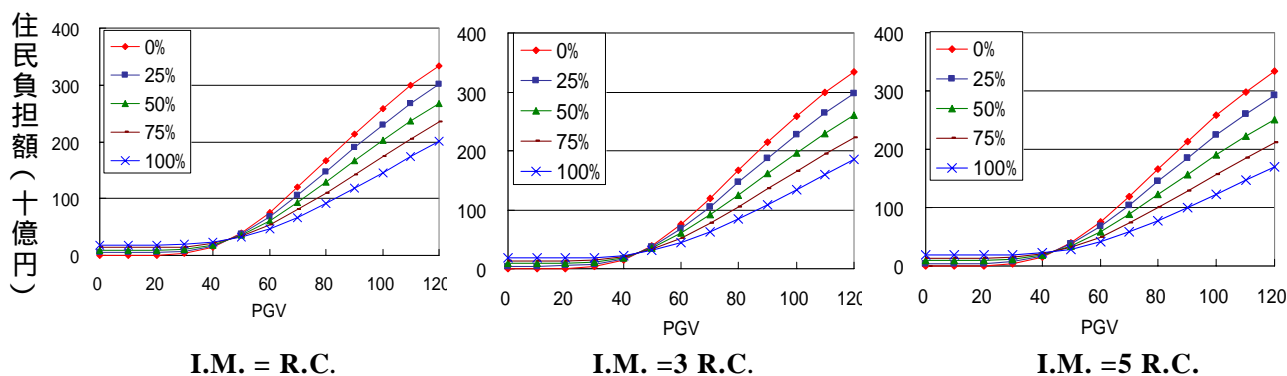


図13 奨励金支払額に応じた住民側の負担額の変化(1972-1981建築の場合)

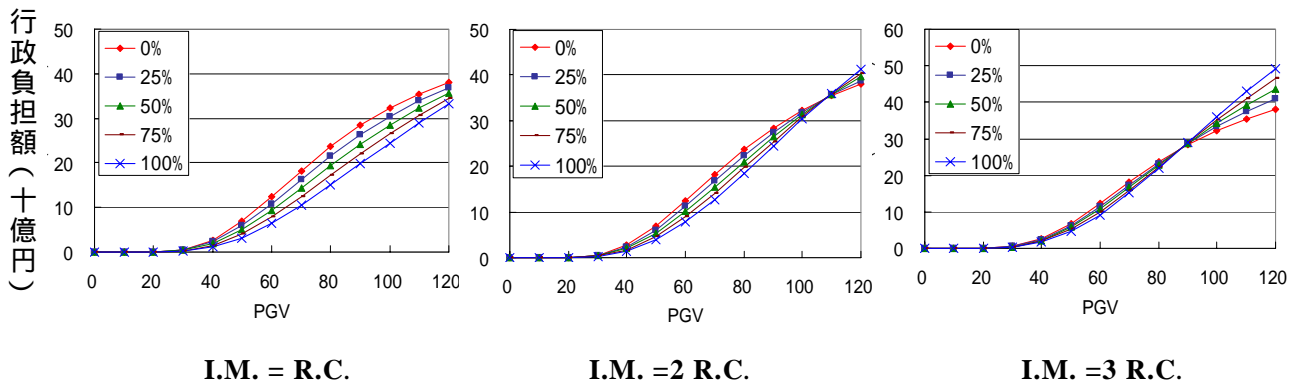


図 14 奨励金支払額に応じた行政側の負担額の変化（1972-1981 建築の場合）

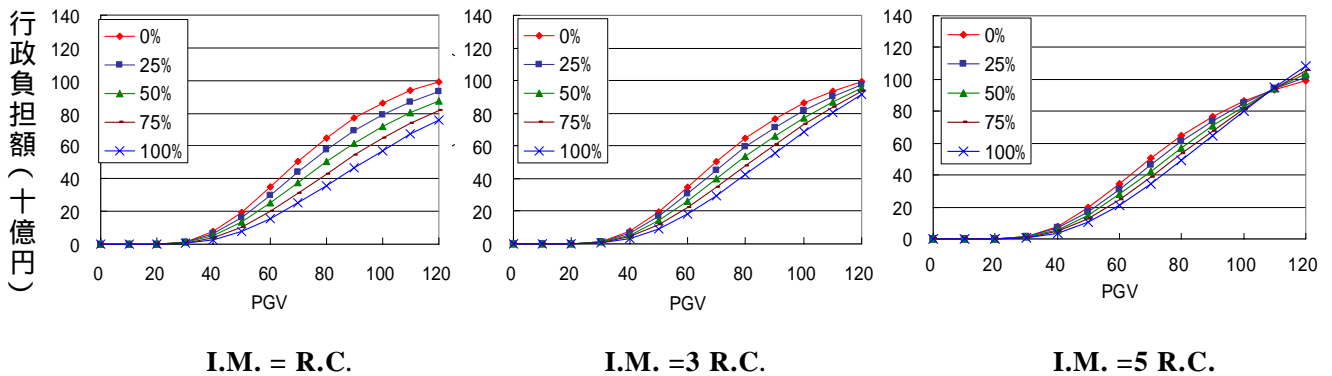


図 15 全ての公的負担を考慮した場合の奨励金支払額に応じた行政側の負担額の変化（1972-1981 建築の場合）

c) 住民側の負担額の変化（1962-1971 年建築）

次に、1962-1971 年建築の木造住宅 1 万棟を対象とする。地震時に全壊・半壊する棟数は図 16 に示した通りとなり、耐震補強を全くしない場合の全壊棟数は 1972-81 年建築のケースの約 1.5 倍となる。図 17 に、全壊時の奨励金支払いを耐震補強費用の 2 倍、5 倍、7 倍とした時の、住民負担総額の変化を示す。この場合、PGV が 30kine 以下の地域では、建物被害発生と比較して耐震補強費用がかさむため、制度普及率が高まるほど負担額が増加した。1972-1981 年建築では、制度普及に伴い住民負担額が増加したのは PGV が 50kine 以下の地域であった。これと比較すると、建築年代が古いほど、地震動の小さい地域においても制度の普及に応じた負担軽減が図れることがわかる。また、この場合も、1 戸あたりの奨励金の支払いが大きくなるにつれ、住民負担額が軽減された。

d) 行政側の負担額の変化（1962-1971 年建築）

行政の負担として、瓦礫撤去費用と仮設住宅建設費用以外の公的負担も考慮した場合の負担総額の変化を図 18 に示す。1972-1981 年建築の場合と同様に、全半壊 1 戸あたりの奨励金支給額が低いほど、奨励制度導入による行政支出の軽減効果が高くなった。全壊建物に対する奨励金を耐震補強費用の 5 倍(899.8 万円)とした場合、PGV が 120kine

以下の全ての地域において、制度の普及に伴い行政負担額が減少した。全壊時の奨励金を耐震補強費用の7.0倍(1,259.7万円)とした場合は、PGVが110kine以上の地域において負担総額が増加した(図18)。この場合、1972-1981年建築の場合に比べて多額の奨励金を支給したとしても、負担総額を軽減することができる。

行政側の支出として、瓦礫撤去費用と仮設住宅建設費用以外の各種支援金等も考慮した場合は現状に即した状況設定と言える。これらの分析結果より、耐震補強奨励制度を実際に運用するにあたり、どのような地震動が想定される地域で制度導入による住民・行政の費用負担の軽減が見込めるかを推計することができた。

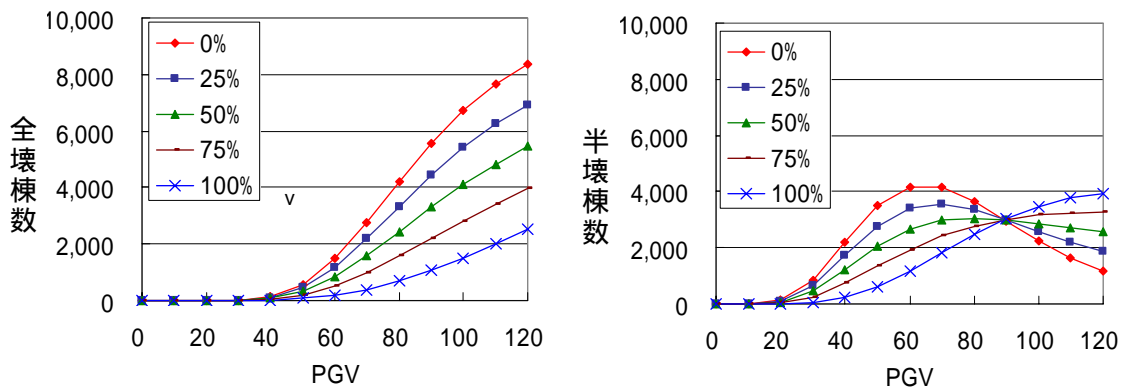


図16 制度普及率と想定地震動に応じた建物被害の変化(1962-1971建築の場合)

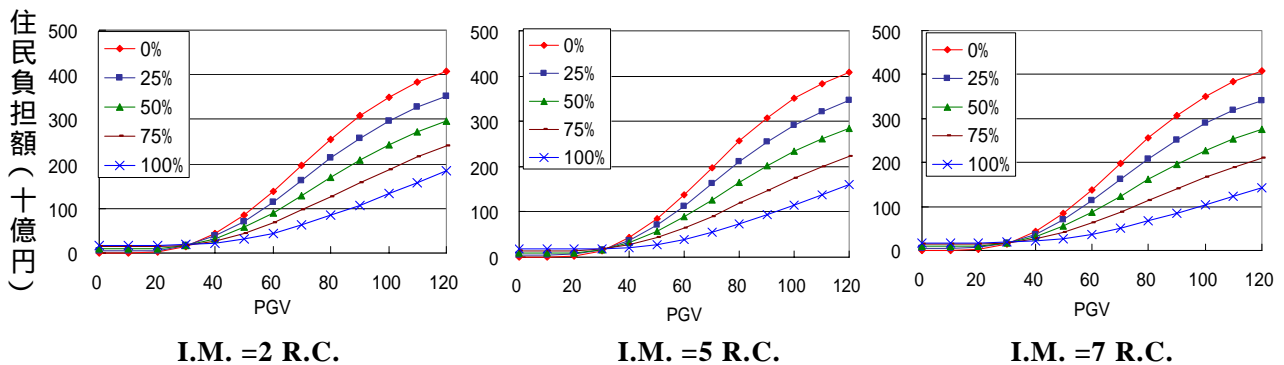


図17 奨励金支払額に応じた住民側の負担額の変化(1962-1971建築の場合)

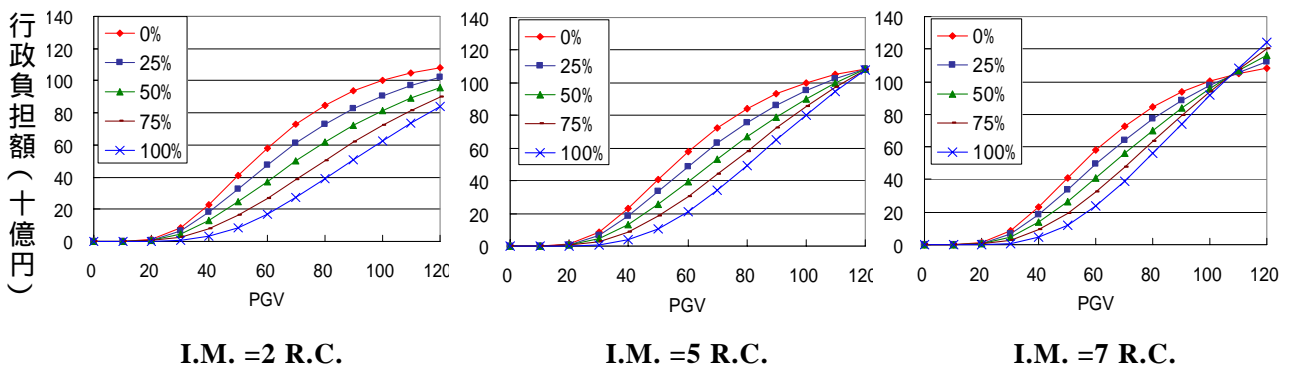


図18 全ての公的負担を考慮した場合の奨励金支払額に応じた行政側の負担額の変化(1962-1971建築の場合)

e) 分析結果のまとめ

本研究では、地震後の行政負担として住宅再建支援に要する各種の支援金等も考慮に入れて、地震動の異なる木造住宅 1 万棟に対して耐震補強奨励制度を導入した場合の効果を分析した。住民負担額に着目した場合、1972-1981 年建築の建物では PGV が 50kine 以上の地域において、1962-1971 年建築の建物では PGV が 30kine 以上の地域において、耐震補強奨励制度の普及による住民負担総額の縮減が見られた。

行政側の総負担額に着目すると、1972-1981 年建築の建物では、全壊時の奨励金を耐震補強費用の 3 倍とした場合に、PGV が 120kine 以下の全ての地域において制度の普及に伴い行政負担額が減少した。1962-1971 年建築の建物では、全壊時の奨励金を耐震補強費用の 5 倍とした場合に、PGV が 120kine 以下の全ての地域において制度の普及に伴い行政負担額が減少した。瓦礫撤去費用と仮設住宅建設費用以外の公的負担も考慮することにより、PGV がより高い地域においても制度普及に伴う行政負担の縮減効果が見られた。行政側の支出として、瓦礫撤去費用と仮設住宅建設費用以外の各種支援金等も考慮した方が、現状に即した状況設定と言える。よって、今後、本制度を他地域に運用して効果を分析するにあたっては、瓦礫撤去費用と仮設住宅建設費用以外の各種支援金等も考慮した分析を行っていきたい。

(d) 結論ならびに今後の課題

本研究ではまず、防災にかかわる各種の制度や法律、特に既存不適格建造物の耐震改修促進をとりまく制度・法律をレビューし、現状の問題点と今後の課題の体系化を行った。その際に、耐震補強をめぐる問題点と今後の課題のデータベース化を行い、課題間の構造を多角的に分析できる動的 KJ 法アプリケーションを構築した。

また、耐震補強を促進しうる新たな制度として耐震補強奨励制度を取り上げ、本制度を想定地震動の異なる種々の建築年代の家屋に適用した際の効果をシミュレーションした。制度の効果として、地震発生前後の住民・行政側の費用負担の変化に着目し、本制度の効果を確認した。今後は更に本制度の実用化を念頭においた分析をすすめる予定である。

(e) 引用文献

- 1) 日本建築学会・兵庫県南部地震特別研究委員会：既存不適格建物の改善方策報告書，1998
- 2) 建設省住宅局建築指導課監修：「建築物の耐震改修の促進に関する法律」の法令及びその解説，1996
- 3) 川喜田二郎：続・発想法 KJ 法の展開と応用，中公新書，1970
- 4) 近藤伸也・濱田俊介・目黒公郎：総合的な防災対策を可能とする次世代型防災マニュアルの提案，第 26 回地震工学研究発表会講演論文集，L3-4，2001
- 5) 目黒公郎・高橋健：既存不適格建物の耐震補強推進策に関する基礎研究，地域安全学会論文集，No.3,2001.11.
- 6) 総務省統計局住宅土地統計調査 HP：<http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/index.htm>
- 7) 建築行政研究会，“建築物の耐震改修の促進に関する法律の解説”，大成出版社，

1996.5.

- 8) ソニー銀行 HP : http://www1.sonyfinance.co.jp/hoken/h_sonybank04.htm
- 9) 兵庫県・(財)21世紀ひょうご創造協会, “ 阪神・淡路復興誌 第1巻 ”, 1997
- 10) 神戸市, “ 阪神・淡路大震災 神戸復興誌 ”, 1997
- 11) 神戸市, “ 阪神・淡路大震災 神戸市の記録 1995年 ”, 1996
- 12) 兵庫県・(財)21世紀ひょうご創造協会: 阪神・淡路復興誌 1996年度版(第2巻), 1998
- 13) Seiichi Sakurai, Developments in Socioeconomic Rehabilitation Policies An additional Data, Proceedings of the 6th Japan/United States Workshop on Urban Earthquake Hazard Reduction, Japan, 1999
- 14) 村尾修, 山崎文雄: 自治体の被害調査結果に基づく兵庫県南部地震の建物被害関数, 日本建築学会構造系論文集, 日本建築学会, No. 527, 189-196, 2000.1

(f) 成果の論文発表

1) 口頭発表

著者	題名	発表先	発表年月日
近藤伸也・目黒公郎	実効的な防災対策の立案に貢献できる新しいスタイルの発想支援システムの提案	第58回土木学会年次学術講演会	平成15年9月(投稿中)
吉村美保・目黒公郎	既存不適格建造物の耐震改修を推進させるインセンティブ導入制度に関する一考察	第5回建造物の安全性・信頼性に関する国内シンポジウム	平成15年11月(投稿中)

(g) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

1) ソフトウェア開発

なし

2) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成15年度業務計画案

既存不適格建造物の耐震改修を促進する環境を整備するためには、「いい場所を選んで」「いい建物を建設して」「適切に維持管理して」「長く使う」ことが、「得」であることを広く認識してもらう仕組みを作る必要がある。この目的のために、不動産の価値評価に「土地の地震危険性」を適正に導入する手法を提案し、この情報を開示することによる影響を定量的に分析する。すなわち、用途地域に応じてモデル建物を用意し、これと高精度簡易耐震性評価手法を用いて、想定地震に対する各地の地震被害を評価し、生じる被害の差を「地震危険度」として考慮する仕組みを構築する。こうすることで、地震リスクの低い物件の流通を促進し、自己責任のもと、不動産が有する危険の認知と回避を実現する。