

# 社会問題解決策の影響分析手法確立に向けた研究 ～ 既存不適格住宅耐震性向上問題を事例として

A Study towards establishing influence-analysis method for measures against social problems – A case study on social problem of improving earthquake-resistance of existing pre-code-revision houses

古場 裕司<sup>1</sup>・白戸 智<sup>2</sup>・山口 健太郎<sup>3</sup>・堀井 秀之<sup>4</sup>

- 1 修士(学術)(株)三菱総合研究所 社会システム政策研究部 (E-mail:y-koba@mri.co.jp)
- 2 工学修士(機械工学・科学政策)(株)三菱総合研究所 社会システム政策研究部 (E-mail:s-shirato@mri.co.jp)
- 3 工学修士(社会システム政策)(株)三菱総合研究所 社会システム政策研究部 (E-mail:yamaken@mri.co.jp)
- 4 Ph.D.(社会技術) 東京大学大学院教授 工学系研究科社会基盤工学専攻 (E-mail:horii@civil.t.u-tokyo.ac.jp)

社会問題の解決を図る際、立案された解決策を社会に導入した場合の影響をあらかじめ把握することは、解決策の実現可能性や有効性を評価し、社会への実装に際しての課題を検討するために有効である。また、解決策の立案から導入までの合意形成を支援したり、複数の解決策の候補を評価するためにも有効に活用できる。

このような観点から、本研究では社会問題の解決策に関する社会への影響を分析するための手法について現実の問題への適用を試みた。社会問題の解決策の例として、既存不適格住宅の耐震性向上に関する新制度の提案を取り上げ、制度導入時に予想される効果と限界を把握した。この結果を踏まえ、社会問題の解決策に関する影響分析手法の有効性について検証し、本手法の可能性と今後の課題について示した。

**キーワード：**社会問題の解決策，影響分析手法，複雑問題の解決，意思決定，既存不適格住宅

## 1. はじめに

社会問題の解決策を検討する場合に、発想・考案された解決策について、実現可能性や有効性、社会への実装に際しての課題を検討し、解決策の改善、あるいは複数の解決策候補の中から最適なものの選択を行うことが有効である<sup>1)</sup>(Fig.1)。

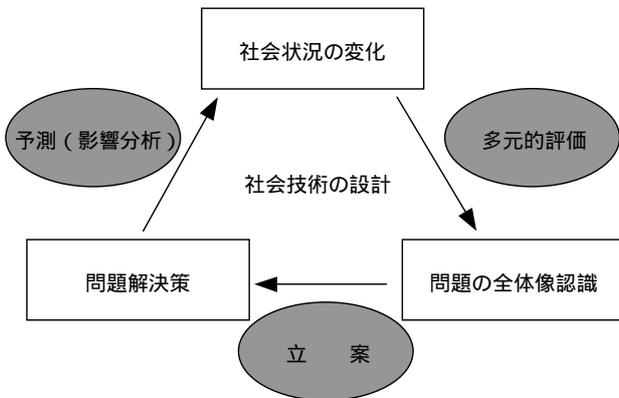


Fig. 1 問題解決策の設計ループ

社会事象への影響を分析(予測)するための方法論は多様な学問領域で検討されており、認知心理学、社会学、

社会心理学、コミュニケーション論、政治学、行政学、法律学、経済学など広範な学問領域が関連している。

方法論の視点から見ると、予測のタイプとして投影的予測、理論的予測、直感的予測の3つを区別することができ<sup>2)</sup>、それぞれ表に示すような学問領域が関連する<sup>3)4)</sup>。

Table. 1 予測の種類と関連領域

予測の種類	特徴	概要	関連する学問領域
投影的予測	帰納的	過去から現在にかけての歴史的トレンドを将来に向けて延長する帰納的予測方法。通常何らかの形の時系列分析に基づく。	統計学(時系列分析、最小二乗法、指数平滑法などの統計的推論)
理論的予測	演繹的 規範的	理論的法則などの明確な前提に基づいた演繹的予測方法。システムを記述するモデルを構築する。	ゲーム理論、OR、合理的選択理論、シミュレーション
直感的予測	主観的 遊及的	将来についての主観的判断に基づく予測方法。結論から遡る遊及的な面がある。	OR(デルファイ法、シナリオライティング、FATなど)、未来学

政策問題のような構造が複雑で解を一意に導き出せないようなタイプの問題に対する予測は、演繹的・規範的なアプローチを直接適用することが困難であり、限定的

な制約条件のもとでのモデル化(理論的予測),デルファイ法のような主観的方法の活用(直感的予測),さらにそれら手法の組み合わせなどの工夫が行われてきた<sup>3)4)</sup>ものの,これまで,複雑な主体や社会制度が関係する社会問題の解決策を,複数の専門分野を横断する視点で評価・分析するための手法は十分検討されてきたとは言えず,社会問題解決のための,メタレベルでの方法論が求められている.

本研究では,このような複雑な社会問題の解決策を設計するための手法の一環として,解決策を導入した場合の社会の変化を推定するために提案されている「社会問題の解決策の影響分析手法」<sup>1)5)</sup>について検討することを目的とした.現在問題になっている実際の社会問題を取り上げ,社会問題の解決策の影響分析手法を適用してケーススタディを行い,手法の有用性と限界について検討した.

## 2. 問題解決策の影響分析手法

本研究で検討した「問題解決策の影響分析手法」は,社会問題に代表される,分野横断的な知見の統合が必要な複雑な問題の解決策について,それを社会へ実装した場合の影響を検討するための方法論である.本手法は,シナリオの作成,因果ネットワークの作成,因果関係の根拠の検討,予測に対する評価とフィードバック,予測シナリオの確定という5つのステップから構成される(Fig.2).

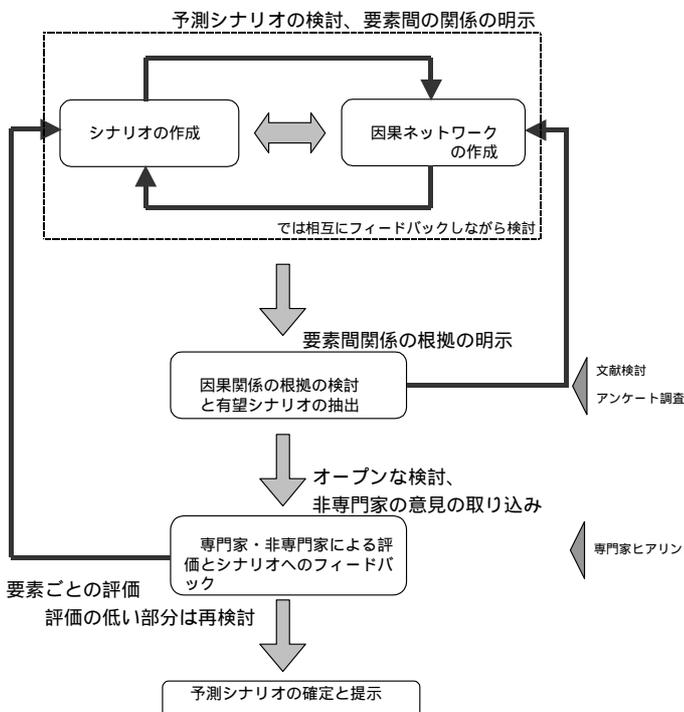


Fig.2 問題解決策の影響分析のプロセス

### (1) シナリオの作成

問題解決策の導入により将来起こるであろう状況を,関係する行為主体(プレイヤー)の行動特性や各種の環境条件を勘案しながら定性的なストーリーとして記述する.様々な可能性を考えた上で,最も可能性が高いと思われるものを選択していく.

例えば,安全や安心に係る社会問題が対象であれば,始めに,安全・安心を実現するための解決策(シナリオのスタート),および結果としての安全・安心を評価するための指標(シナリオのゴール)を明確にし,問題解決策(スタート)から安全・安心評価指標(ゴール)へ効果が波及していく因果関係をシナリオとして記述する.

これはいわゆるシナリオ・ライティング手法を活用したものである.また,このシナリオ作成にあたってはKJ法やブレインストーミング法なども活用できる.

### (2) 因果ネットワークの作成

(1)で作成したシナリオに基づいて,事象を要素に分解し,直接的な関係のある要素どうしを矢印でつなぎ,問題解決策の影響が波及する様子を変化の連鎖として図示する.抽象的あるいは直線的な記述になりがちな文章(シナリオ)で記述された事象の要素あるいは要素間の関係を明確にし,事象を視覚化・構造化することがここでの目的である.

間接的な因果関係は排除し,直接的な因果関係のみを記述する.因果関係が存在するかどうかかわからないときには,矢印は残し次のステップで検証する.

定性的なシナリオを要素にブレイクダウンする手法として,イベントツリー解析(ETA),フォールトツリー解析(FTA),SHELL分析,4M4E,確率論的安全評価法(PSA)などの手法を用いることができる.

### (3) 因果関係の根拠の検証と有望シナリオの抽出

因果ネットワークで仮定した要素間関係の一つ一つについて,既存の調査や研究成果を基に文献資料のシステマティックレビュー,クロスセクション法などを用いて因果関係の存在を検証する.可能であれば時系列分析や回帰分析などを用いて関係性の強度や関数形を推測する.

既存の資料などから関係性が把握できない場合にはデルファイ法,仮想順序付け法,コンジョイント法,期待効用理論,多次元尺度構成法などの手法を用いてデータを収集したりモデルを構築したりすることも有効である.

検証の結果は一覧にまとめる.因果関係がみられないと判断された場合は因果ネットワークを修正する.因果関係が自明の場合根拠は不要であり,一方,根拠が複数ある場合はすべての根拠を挙げる.複数の根拠が相反する場合は,根拠の強さを基準として評価・決定する.

**(4) 予測に対する評価とフィードバック**

(1) から (3) までのプロセスにより構築された予測シナリオおよび因果ネットワークについて、アンケートやヒアリングを通じて得られる外部の専門家、非専門家などの評価も活用しながら、その信頼性を検討する。

**(5) 予測シナリオの確定**

評価に基づき修正されたシナリオを、最終的な予測シナリオ、因果ネットワークとして確定する。

因果ネットワークに基づき、最終シナリオとして描いた望ましい社会の状態を実現させる（または望ましくない社会の状態を回避する）ために特に留意すべき点を明らかにする。

**(6) 本手法の意義・独自性**

上に述べたように、本稿で検討する社会問題解決策の影響分析手法は、既存の手法を構成要素に含んでいる。しかし、これらの個別の要素手法を明示的に統合することで方法論としての確立を企図している点や、特に社会問題の解決策導入の影響を事前に分析しようとする試みである点などに、本手法の意義と独自性がある。

**3. 既存不適格住宅の耐震性向上策への適用**

**3.1. 既存不適格建築物の耐震改修促進問題の概要**

既存不適格建築物とは、現在の耐震基準である新耐震基準が制定された 1981 年以前の住宅のうち新耐震基準レベルの耐震性能を有していない住宅（約 1300 万戸）を指す。阪神・淡路大震災においても、新耐震基準以前と推定される建物の被害が大きかったことが分かっており、新耐震基準以前の建物の危険性が指摘されているところである。

既存不適格住宅の耐震性を確保するには、建て替えと耐震補強の二通りの方法があるが、耐震補強の方がコスト的にも安価であり、早期の耐震性の確保が見込める。一方で、国や自治体で耐震補強を促進する施策を講じているにもかかわらず、耐震補強の実施はごく一部に限られているのが現状である。

このような背景のもと、本研究では既存不適格建築物耐震改修促進問題を取り上げ、社会問題の解決策の影響分析手法に従い、シナリオの作成、因果ネットワークの作成、文献検索及び仮想的状況下における耐震改修利用意向に関するアンケート調査による因果関係の検討、及び専門家による評価を行い、解決策としての社会技術を導入した際の効果についての検討を行うとともに、本手法の有効性と課題について検討を行った。

**3.2. 問題解決策**

既存不適格住宅の耐震性向上のための制度として、中

古住宅耐震性価格査定制度、中古住宅売買 / 賃貸時説明責任制度、生命 / 損害保険耐震性割引制度について取り上げた (Table.2)。各制度の概要及び選定の過程については別稿を参照されたい<sup>6)</sup>。これらはいずれも既存の制度にない新たな制度として考案されたものである。

Table. 2 影響分析の対象として取り上げた既存不適格住宅耐震性向上のための新制度

スキーム 1	中古住宅耐震性価格査定制度
スキーム 2	中古住宅売買 / 賃貸時耐震性説明責任制度
スキーム 3	生命 / 損害保険耐震性割引制度

**3.3. シナリオ・因果ネットワークの作成**

これらの制度について、導入時の効果に関して想定されるスタートとゴールを設定し、スタートとゴールをつなぐシナリオを作成した (Table. 3~5)。

Table. 3 中古住宅耐震性価格査定制度のシナリオ

シナリオのスタート： ・不動産鑑定基準における耐震性評価の明確化
シナリオのゴール： ・住宅居住者の地震に対する安心の向上 ・地震発生時の被害の減少 ・復興時の社会的コストの減少
シナリオ： 中古住宅市場における住宅の価格は、不動産鑑定基準など公的に定められる中古住宅価格算定基準による評価と、市場における価値評価の両面から決定される。 この制度では、直接的には主に前者に影響を与える。ただし、市場から見てあまりに大きな価格差は許容されず、市場による住宅の耐震性能に対する評価をもとに、適正な価格差が形成されることになる。形成された価格差が耐震改修のコストと見合うものであれば、売手の耐震改修の意思決定を促進し、その結果、耐震性の高い住宅が増加し、居住者の安心の向上、震災時の被害の減少、社会的復興コストの減少につながる。 また、制度導入時に制度について国民に広く PR することにより、国民のリスク認知や耐震診断・改修の必要性やコスト合理性の認識に影響を与え、耐震診断や耐震改修の意思決定を促進する。

Table. 4 中古住宅売買/賃貸時耐震性説明責任制度のシナリオ

シナリオのスタート： ・中古住宅の売買、賃貸時の耐震性の説明を義務化
シナリオのゴール： ・住宅居住者の地震に対する安心の向上 ・地震発生時の被害の減少 ・復興時の社会的コストの減少
シナリオ： 住宅販売業者に耐震性の買主への説明義務が課せられると、売主にあらかじめ耐震性を明らかにしておく（事前に耐震診断を受

ける)圧力が働く。耐震診断の結果、耐震改修工の必要性を認識することにつながり、売主の耐震改修の意思決定を促進する。その結果、耐震性の高い住宅が増加し、居住者の安心の向上、震災時の被害の減少、社会的復興コストの減少につながる。

一方、耐震改修のコストは、買主のコスト合理性の認識の範囲で住宅価格に反映され、このことも売主の耐震改修の意思決定を促進する。ただし、買主の考えるコスト合理性を大きく越えるような価格差は許容されず、市場において、耐震改修による売主のコスト負担分と買主の考えるコスト合理性とのバランスにより、住宅の耐震性能に対する適正な価格差が形成される。

また、制度導入時に制度について国民に広くPRすることにより、国民のリスク認知や耐震診断・改修の必要性の認識、コスト合理性の認識に影響を与え、耐震診断や耐震改修の意思決定を促進する。

Table.5 生命/損害保険耐震性割引制度のシナリオ

シナリオのスタート:  
 ・生命保険会社による、耐震性能適合物件に居住する者に対する生命保険料の割引  
 ・損害保険会社による、耐震性能適合物件に居住する者に対する損害保険料の割引  
 シナリオのゴール:  
 ・住宅居住者の地震に対する安心の向上  
 ・地震発生時の被害の減少  
 ・復興時の社会的コストの減少

シナリオ:  
 本制度の導入により、直接的には住宅を所有する人に対して、その住宅が耐震性要件を満たしている場合に保険料が割引される生命保険、損害保険への加入の意思決定を促進する。  
 加入のためには、耐震診断を受けることが必要であり、さらに耐震診断の結果耐震性が十分でないとかかった場合には、耐震改修を行う必要があるため、間接的に加入希望者の耐震診断、耐震改修の意思決定を促進する。ここでは、割引される保険料と、耐震診断・耐震改修のコスト、および耐震性を強化した住宅に住むことによって得られる安心との見合いで、意思決定がなされることになる。耐震改修の意思決定が促進された結果、耐震性の高い住宅が増加し、居住者の安心の向上、震災時の被害の減少、社会的復興コストの減少につながる。  
 間接的には、耐震改修のコストをどこまで売買価格や家賃に上乗せできるかという問題も関連し、買い手の許容度にも影響を受けるが、大きな影響ではないと考えられる。  
 保険加入への意向がこのフローをドライブする要因となっており、保険加入へのインセンティブ(この場合には保険料の割引)をどの程度与えられるかが重要となる。  
 また、制度導入時のPR、生命保険会社、損害保険会社による新制度のPR(耐震性強化の必要性のPRを含む)などを通じて、リスク認知や耐震診断・改修の必要性の認識、コスト合理性の認識に影響を与え、耐震診断や耐震改修の意思決定を促進する。

また、「国・自治体」「個人」「住宅メーカー」などのシナリオに登場するプレイヤーを洗い出し、シナリオで述べられている事象を要素に分解してプレイヤーごとに整理し、さらに要素間の関係を矢印でつなぐことで、因果ネットワークを作成した(Fig.3~5)。

シナリオから因果ネットワークを作成する中で当初想定されなかった新たな要素や要素間の関係性を発見するなど、Fig.2に示すように、シナリオの作成と因果ネットワークの作成のプロセスは相互に関係しながら進められた。

なお、因果ネットワークの構築にあたっては、個人の意思決定プロセスを、「リスクの認知」「対策の必要性の認識」「コスト合理性の判断」「資金調達可能性の検討」「意思決定」と想定しモデル化した(Fig.6)。このモデルを耐震診断の意思決定、耐震補強の意思決定、生命/損害保険加入の意思決定など個人の意思決定に関わる場面に統一的に適用するためのテンプレートとして使用した。

### 3.4. 因果関係の検討

#### (1) 既存資料による因果関係の検討

文献検索、インターネット検索等により、フロー中の因果関係の根拠となるデータの収集を行った。

文献検索からは、「新耐震基準の住宅と旧耐震基準の住宅では価格差が形成されること」「耐震改修により家主の収益は増加する可能性があること」「住宅の耐震性向上は、地域の防災性向上に寄与すること(住宅の倒壊のリスクを低下させるだけでなく、出火の割合の低下や倒壊住宅による道路の閉塞がないことで避難・消火・救助活動の円滑化につながる)」「費用負担が耐震改修を受ける際の障害の一つになっていること」といった因果ネットワーク中の関係性を根拠づけるデータや「住宅を賃貸している場合には借地借家法による賃借人の権利保護が障害となって改修が実施しにくくなること」といったシナリオ作成時に考慮されていなかった論点を指摘するデータが収集された(Table.6)。

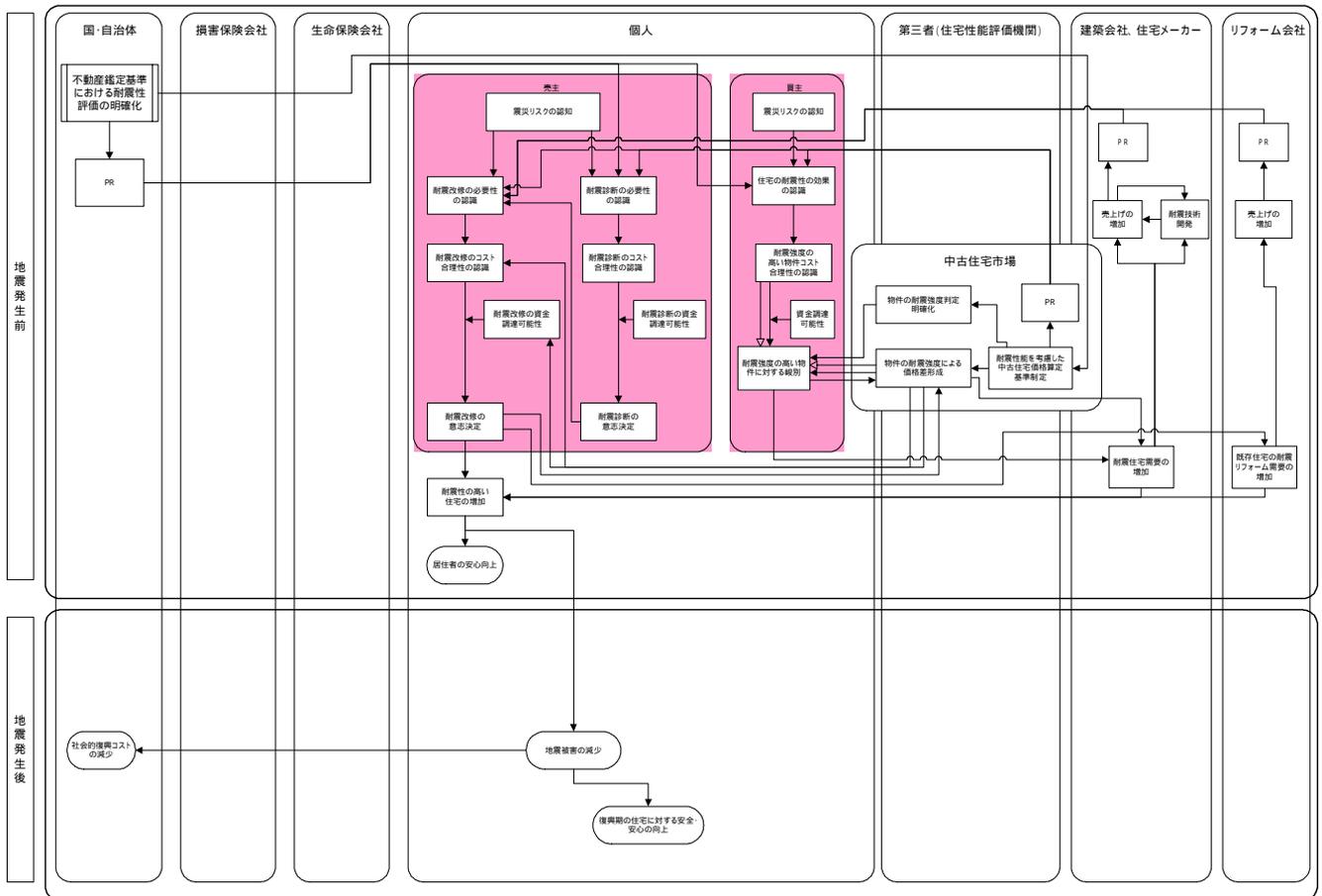


Fig. 3 中古住宅耐震性価格査定制度の因果ネットワーク

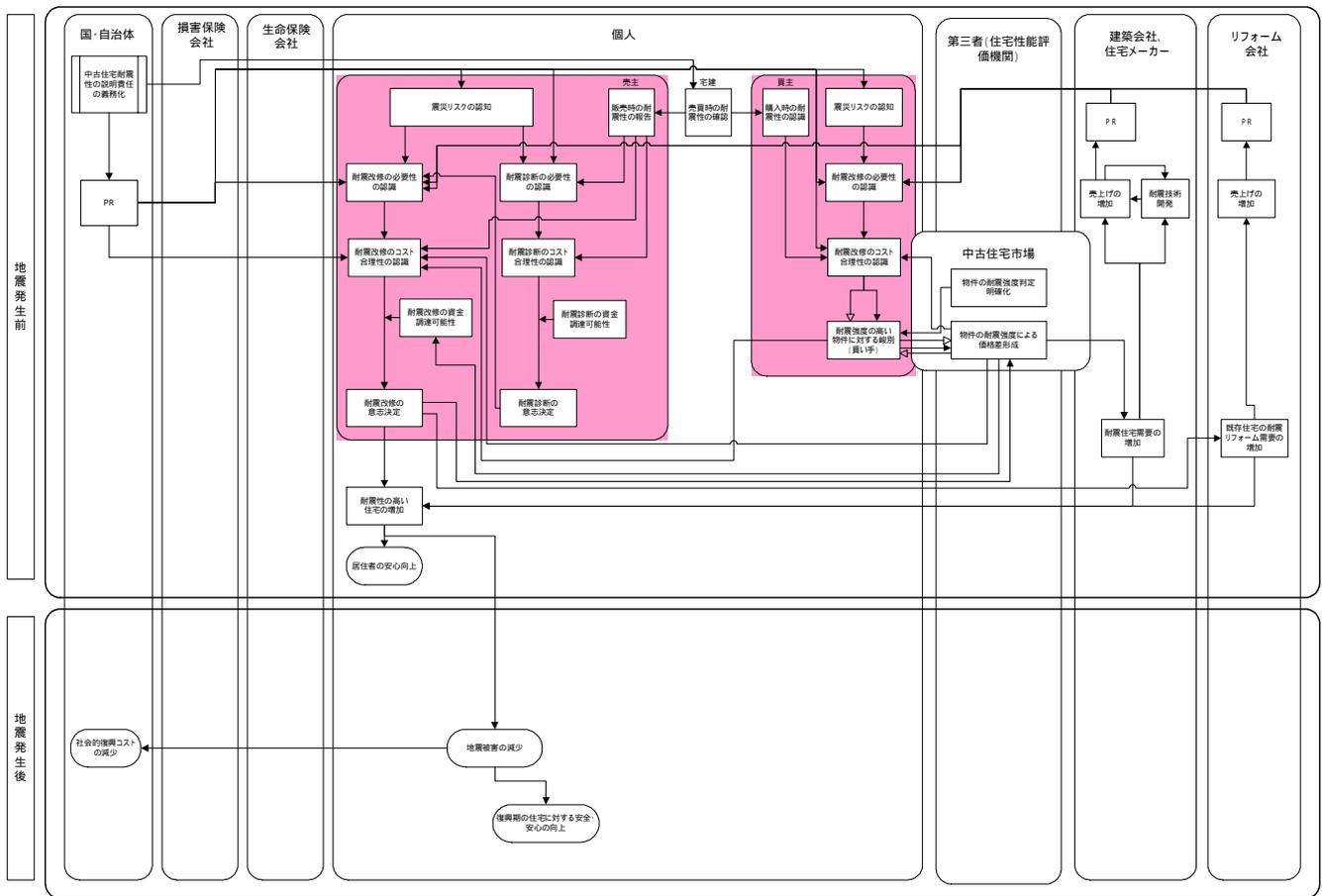


Fig. 4 中古住宅売買 / 賃貸時耐震性説明責任制度の因果ネットワーク

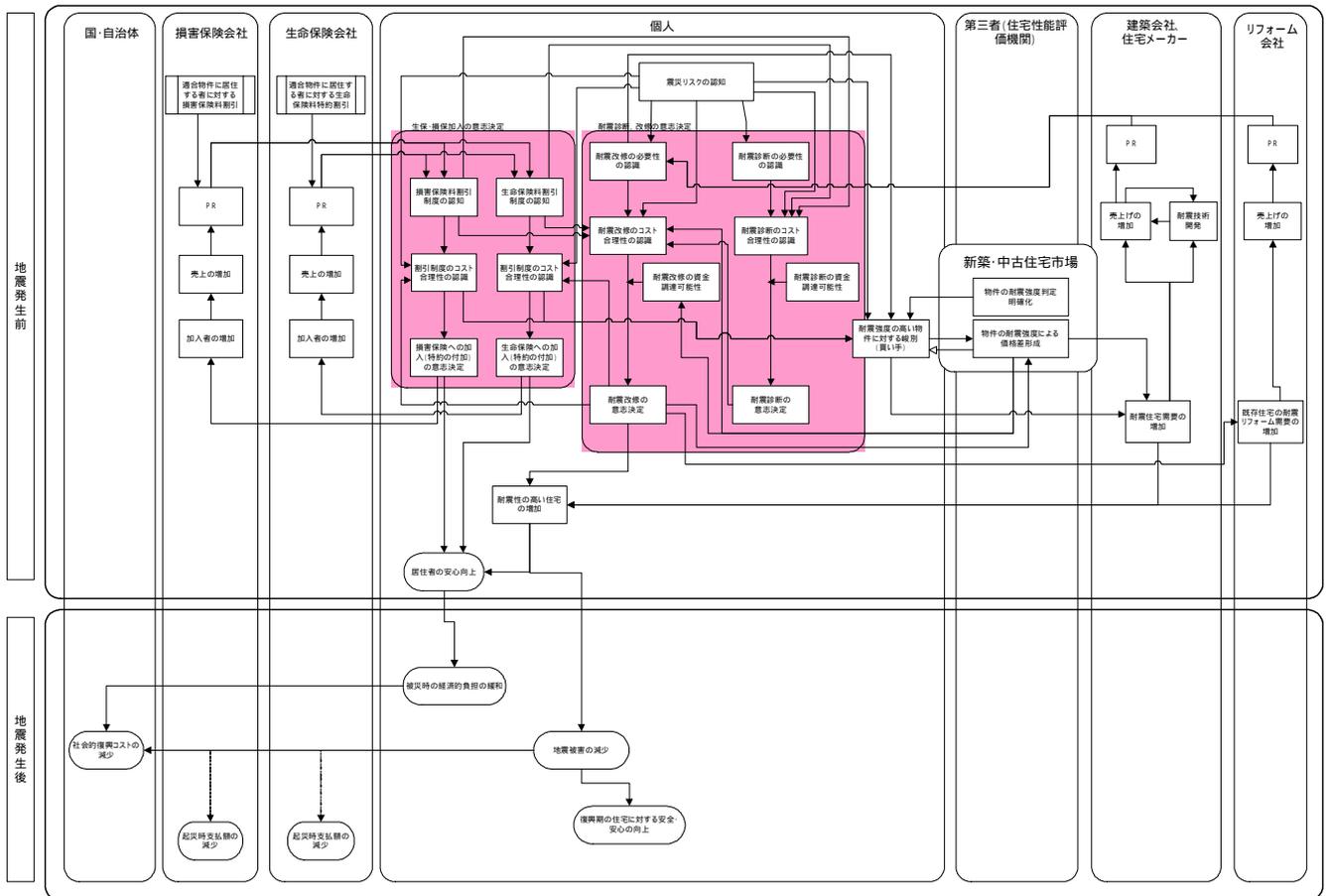


Fig. 5 生命 / 損害保険耐震性割引制度の因果ネットワーク

Table. 6 既存資料による因果関係の検討結果 (一部)

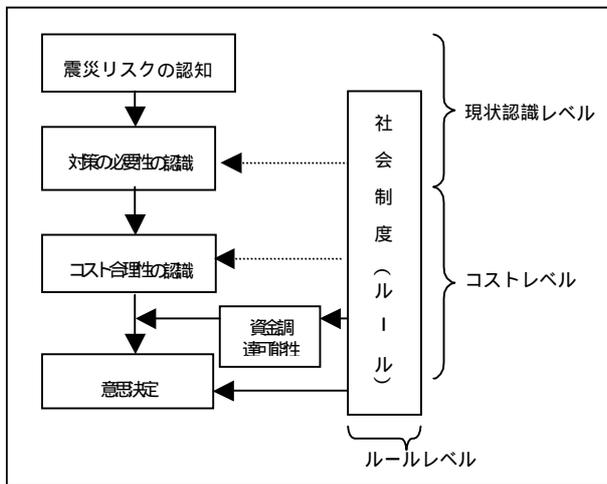


Fig. 6 個人の意思決定モデル

原因	結果	因果関係	根拠強度	根拠データ
(個人) 耐震性の高い住宅の増加	(個人) 地震被害の減少	+		住宅の耐震性向上が地区の防災性向上に大きく寄与することが確認された 耐震改修等による住宅の耐震性の向上は、居住者の生命や財産を保護し、膨大な災害復興経費の削減につながるだけでなく、以下の理由から住宅密集地区の防災性に大きく寄与することが確認された。倒壊しない場合の住宅の出入率は、倒壊住宅の1/3。死傷者が減ることにより、居住者による初期消火が期待できる。倒壊住宅により道路が塞がることなく、避難・消火・救助活動が円滑に行われる。 <sup>7)</sup>
(個人) 地震被害の減少	(国・自治体) 社会的復興コストの減少	+		新耐震基準の住宅は旧耐震基準の住宅に比して11%程度家賃が高いことや、旧耐震基準の住宅は地域危険度の増加に応じて家賃が下がるが、新耐震基準の住宅は危険度に対する家賃感応度が大きく低下することが明らかにされている。 <sup>8)</sup>

因果関係は、+ : 正の因果関係、- : 負の因果関係、 : 因果関係不明、x : 因果関係なし

根拠強度は、 : 信頼できる根拠あり、 : 弱い根拠あり、x : 根拠なし

しかし、本研究で取り上げた社会問題解決策は、いずれも既存の制度にない新たな制度であり、既存資料のみでは将来を予測するための根拠データは十分でなかった。特に、本制度の影響分析の上でポイントとなる耐震診断・耐震改修の意思決定に関するデータや、耐震性住宅の価格差への許容度に関するデータといった個人の意思決定に関する情報はあまり見られなかった。

**(2) インターネットアンケートによる因果関係の検討**

耐震改修・耐震診断に関する個人の意思決定や耐震性住宅の価格と選好に関するデータを得るためのアンケート調査を実施した。

**a. アンケートの概要**

調査は(株)三菱総合研究所 eResearch を活用したインターネットアンケートとして実施した。

調査対象は持ち家または賃貸の一戸建てに住む 20 歳以上の男女とした。平成 15 年 2 月 21 日～2 月 24 日の期間に実施し、有効回答 1,100 件を得た。

**b. 現状認識レベル(リスク認知)に関する分析**

以下では、住宅の築年数が 21 年以上(1982 年 2 月以前に建てられたもの。概ね旧耐震基準時代に建てられた建築物とみなすことができる。)の回答 334 件について集計を行った。

10 年以内の大地震の発生リスクについては、「きっと起こる」(13.5%)、「たぶん起こる」(34.1%)を合わせて約 5 割が大地震発生のリスクを認知、大地震の際の住宅への被害のリスクについては、「倒壊の危険」を認識している割合は 36.5%、「倒壊しないが被害が大きい」が 38.9%、「多少の被害」が 20.4%で、9 割以上の人が何らかの住宅への被害を予想していた。

耐震診断について「ぜひ受けてみたい」(3.0%)、「受けてみたい」(19.8%)を合わせて約 2 割が利用意向を持ち、耐震改修について「ぜひ受けてみたい」(0.9%)、「受けてみたい」(10.5%)を合わせて約 1 割が利用意向を持っていた

耐震診断、耐震改修を「あまり受けたくない」「受けるつもりはない」と回答した人にその理由を聞いたところ、「費用がかかるから」が最も多く(耐震診断で 38.3%、耐震改修で 51.2%)、その他として「耐震診断をするまでもなく自分の家は安全だと思ふから」「大地震による被害は避けられないと思ふから」「効果がよく分からない」「適正な業者がわからないから」「面倒だから」などが挙げられた。

**c. コストレベル(コスト合理性判断)に関する分析**

以下では、住宅の築年数に関わらず全ての有効回答 1,100 件について集計を行った。

中古住宅耐震性価格査定制度導入の仮想的状況下にお

**けるコスト合理性判断**

中古住宅耐震性価格査定制度が導入されたという仮定のもと、中古住宅を購入することを想定して、耐震強度の高い住宅と低い住宅の価格差に応じた、買い手側の高耐震性住宅への選好を把握した。

耐震強度の高い住宅と低い住宅の価格差が 50 万円である場合には 9 割以上が耐震性の高い住宅を選ぶとし、価格が大きくなるほど選好度は低下したが、価格差が 200 万円でも約 4 割は耐震性の高い住宅を選好していた。50%の人が耐震性の高い住宅を選好する価格差は約 148 万円であった。

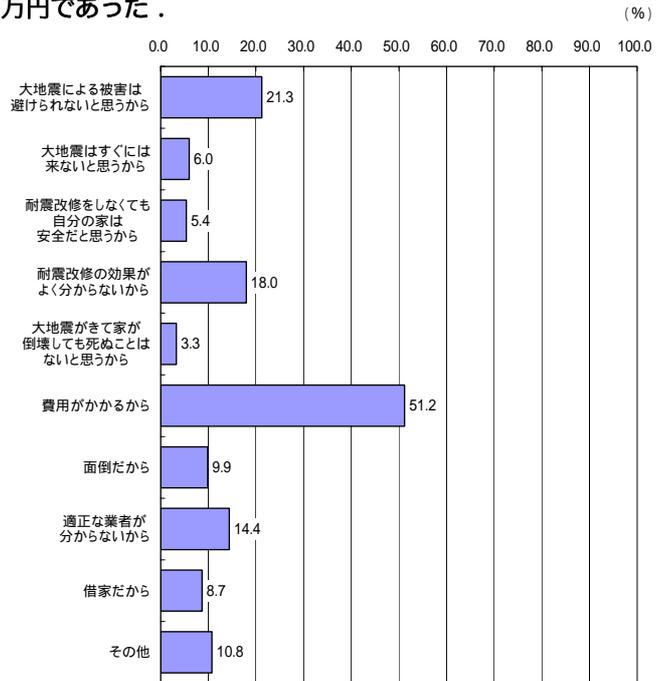


Fig. 7 耐震改修を受けない理由(耐震改修利用意向のない人)

また、中古住宅を賃貸することを想定し、耐震強度の高い住宅と低い住宅の家賃月額価格差に応じた、借り手側の高耐震性住宅への選好を把握した。

家賃価格差が 5 千円/月である場合には 4 分の 3 以上が耐震性の高い住宅を選ぶとしたが、価格差が大きくなるほど選好度は低下し 2 万円/月からは急速に低下した。50%の人が耐震性の高い住宅を選好する家賃価格差は月額約 9,200 円であった。

**中古住宅売買時耐震性説明責任制度導入の仮想的状況下におけるコスト合理性判断**

中古住宅売買時耐震性説明責任制度が導入されたことを想定し、中古住宅売却時の耐震強度の高い住宅と低い住宅の売却価格の差を変化させて、住宅所有者(売り手)としての耐震診断・耐震改修の利用意向を聞いたところ、価格差がある(耐震住宅の方が高額で売却できる)場合の耐震診断・改修の利用意向が強く、売却時の価格差がある場合その価格差に関わらず(調査における価格差の最小値は 50 万円)耐震診断利用意向は 6 割程度であった。

生命保険料割引制度導入の仮想的状況下におけるコスト合理性判断

生命保険料割引制度が導入されたことを仮定した場合に、耐震性が高い住宅に住む人の生命保険料の割引率がどの程度であれば耐震診断及び耐震改修工事を利用するかについて聞いた。耐震診断については、割引率が1%の場合には3割弱に利用意向が見られたが、これは、制度導入を仮定しない場合の耐震診断利用意向と同程度であり、この条件での制度導入による効果はほとんどないことが示唆された。一方、割引率が高くなるほど利用意向は高くなり、割引率が10%の場合には半数以上に利用意向があった。

耐震改修については、割引率が1%の場合には2割弱に利用意向が見られた。これは、制度導入を仮定しない場合の利用意向よりやや高い程度で、この条件での制度導入による効果はあまり期待できないことが示唆された。一方、割引率が高くなるほど利用意向は緩やかに上昇し、割引率が10%の場合には3割に利用意向があった。

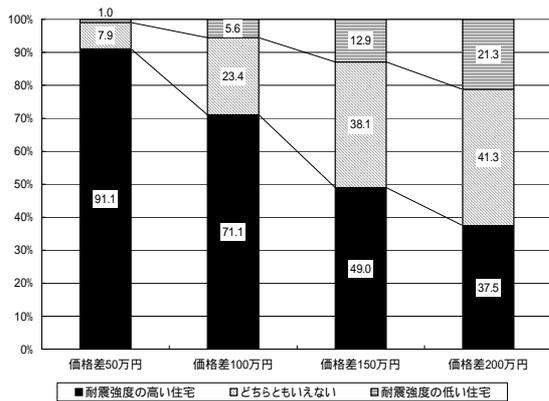


Fig. 8 中古住宅耐震性価格査定制度（購入時）の耐震性住宅の選好

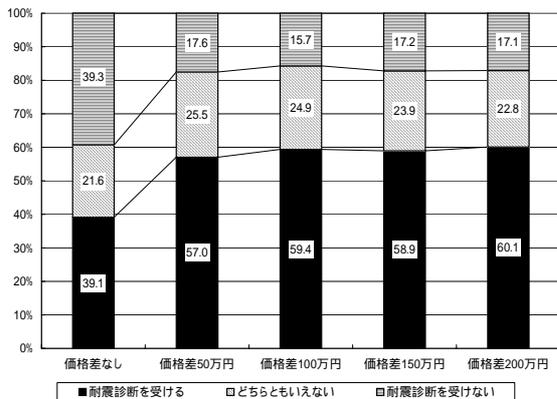


Fig. 9 中古住宅売買時耐震性説明責任制度における耐震診断の意向

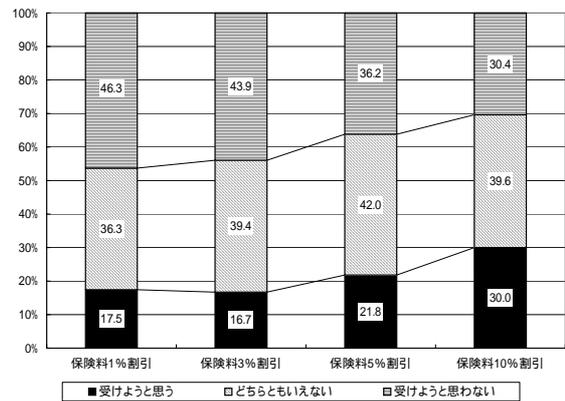


Fig. 10 生命保険料割引制度における耐震改修の意向

c. 検討結果のまとめ

リスク認知とコスト合理性

地震発生リスク認知(約5割)、住宅被害のリスク認知(9割)とも比較的高く、本稿で検討した「個人の意思決定モデル」における現状認識レベルに起因する要因は大きくないことがうかがわれた。一方、「耐震診断をするまでもなく自分の家は安全でない」「大地震による被害は避けられない」といったあきらめや、「自分の家は安全」(過度の自信)、「適正な業者がわからない」(必要な情報の不足)、「面倒だから」といった理由で耐震診断を受けない人がいることが把握され、モデルに新たな要因を追加することが必要と考えられた。

また、耐震診断、耐震改修ともに利用しない理由として費用を挙げる人が最も多く、コスト合理性及び資金調達可能性が大きな障害となっていることがうかがわれた。

以上から、意思決定モデルの基本構造が支持される結果が得られ、さらに「あきらめ」などの非合理性をモデルに導入する必要性が示された。

中古住宅耐震性価格査定制度シナリオ

中古住宅耐震性価格査定制度については、中古住宅購入(買い手側)の場合は150万円程度の価格差までであれば高耐震性住宅が選好され、中古住宅賃貸(借り手側)の場合は月額1万円程度の価格差までであれば高耐震性住宅が選好された。耐震性住宅を選好するかどうかは価格差の程度と関係しており、意思決定モデルのコスト合理性が実際に機能していることが示唆され、シナリオ及び因果ネットワークを支持する根拠が得られた。

中古住宅売買時耐震性説明責任制度シナリオ

中古住宅売買時耐震性説明責任制度については、売却価格差によらず耐震診断の意思決定がなされていたことから、コスト合理性判断のレベルというより、売主による耐震性についての説明が義務づけられることによる心理的な圧力が耐震診断を受けるインセンティブとして機能することが示唆された。

生命保険料割引制度シナリオ

生命保険料割引制度については、他の2制度と比較して耐震診断・改修の意思決定に及ぼす効果が小さかった。しかし、耐震診断・耐震改修の意思決定が割引率に影響されることから、コスト合理性が意思決定に影響を与える要因であることがうかがわれた。割引率の設定により被保険者がどの程度メリットを感じるができるかという点が制度の導入にあたって重要になることや、割引率を10%程度に設定できれば、中古住宅売買時耐震性説明責任制度と同程度の効果が期待できることが示唆された。

制度間の比較・評価

以上の結果から、制度の比較評価を行った。

個人の意思決定行動については、中古住宅耐震性価格査定制度が、物件売買についてコスト合理性を担保できる（投資資金の回収が見込まれる）ことから、最も有望であると評価された。一方、同制度では賃貸の場合はコスト合理性の担保ができず、制度導入の効果は小さくないと見込まれた。

中古住宅売買時耐震性説明責任制度は中古住宅耐震性価格査定制度に比較して効果が弱いことがうかがわれ、さらに、生命保険料割引制度では十分な効果が見込める割引率（10%以上）の設定は現実的には制約があるものと考えられた。

3.5. シナリオの評価

住宅メーカーの業界団体、住宅業界紙編集長及び保険アクチュアリー（保険料算定の専門家）の3名へのインタビューにより、各々の専門の立場から、シナリオの信頼性や実現可能性について評価してもらった。

Table.7 インタビュー対象者

評価者 A	住宅メーカー業界団体
評価者 B	住宅業界紙編集長
評価者 C	防災研究者・元損保アクチュアリー

(1) 既存住宅の耐震性向上問題を取り巻く状況

住宅業界では 既存住宅の耐震性向上への関心が高い。業界団体が税制に関する要望書をまとめるなど積極的な取り組みを行っており、住宅流通の活性化のため、従来の「作っては壊し」のアプローチから、良質なストックの蓄積への転換を志向することが必要であると言われる。

本インタビューでは、国に中古住宅流通を管轄する特定の部門がなく、中古住宅問題に関する政策が不足しているとの指摘や、不動産仲介業界での耐震性評価に関する取り組みが十分でないとの指摘が得られた。また、耐震性住宅の価値や耐震性向上の意思決定に関する実証的データは十分でなく、本研究の取り組みは重要であると

の意見も見られた。

3 者とも、米国では住宅の品質や安全性確保に関して日本に比較して多様な政策オプションが採られており参考にすべきとの意見で一致していた。

(2) 中古住宅耐震性価格査定制度

中古住宅耐震性価格査定制度の導入シナリオに対しては、「最近販売された免震住宅への関心が高いなど消費者の潜在的ニーズは高く、本制度も市場への大きな効果があるはず」(評価者 A)、「米国では住宅売買の際に、専門家による検査・評価が行われている（インスペクター制度）。日本にも同様の仕組みが必要」(評価者 B)、「耐震性を含めた性能表示を推進することで質の高い住宅の選別につながる」(評価者 C)との期待感が表明される一方で、「中には悪質な業者もあり、業者に関する情報提供なども必要」「中古住宅流通は年間 30~40 万戸程度と少なく、本制度が全国の新耐震基準を満たしていない住宅（約 1300 万戸）の建替えを促進するに足るインセンティブとなるには中古住宅市場の拡大が前提」(評価者 B)との効果の限界や、「耐震診断の方法や基準は統一されておらず全国的な制度構築の際の障害となりうる」(評価者 C)との実現に向けた課題を指摘する意見が見られた。本制度のみではなく税制など複合的なアプローチが必要（評価者 C）との指摘で 3 者は一致していた。

(3) 中古住宅売買時耐震性説明責任制度

中古住宅売買時耐震性説明責任制度の導入シナリオに対しては、中古住宅耐震性価格査定制度に比較してやや高い評価が得られ、「現在は、耐震性に関する情報はほとんどないが、情報があれば消費者の意識は変わる」(評価者 A)、「情報の非対称性をなくすことが有効」(評価者 B)、「中古住宅保証制度の普及はいまだ十分とは言えず、保証制度の後押しのためにも本制度は有効である」(評価者 A, B)、「性能表示の推進は保険制度よりも有効に機能するのではないか」(評価者 C)と情報提供を重要視する見方が 3 者から示された。

その一方で中古住宅耐震性価格査定制度と同様に複合的なアプローチが必要である点が課題として指摘された。

(4) 生命 / 損害保険料割引制度

生命 / 損害保険料割引制度の導入シナリオに対しては、評価は概ね低いものであった（以下の評価はいずれも評価者 C による）。

まず、生保、損保とも住宅の耐震性に基づく保険料の割引を行うインセンティブは高くないことが問題として指摘された。損保の傷害保険は通常集団で加入することが多いため、個別のリスクを評価することにはなじまず、生保ではがんなどの疾病リスクの方が要因として大きく、

自然災害要因を個別に評価することのインセンティブが小さい(一部の傷害保険(集団加入でないもの)では住宅の耐震性などを考慮した商品が検討されている)。

また地震保険の場合、質の高い住宅の保険料を割引くことで保険会社として抱えるリスクを低減させるメリットがある反面、耐震診断の方法や水準が統一されておらず、行政側も全国的な制度の確立が困難、耐震性証明に関する手続きが煩雑であることも制度の障害になりうる、既存不適格住宅の居住者は高齢者であることが多く資金調達やリスク認知に課題があるといった課題があることが指摘された。これらを踏まえ、実現に向けて複合的なアプローチが必要であるとの指摘がなされた。

#### (5) 制度間の比較・評価

以上の結果から、制度の比較評価を行った。

専門家の評価では、中古住宅売買時耐震性説明責任制度が最も有望で、情報提供による消費者側の意識変化を期待する声が多かった。一方、アンケート結果から最も効果的と評価された中古住宅耐震性価格査定制度は、制度を促進するための環境的な要因面での制約が大きく、専門家からの評価は中程度であった。生命/損害保険料割引制度については、当初予想した以上に制度的な制約が大きく、実現は困難と判断された。

専門家による評価を通じて、当初想定されていなかった問題の広がりや認識され、また業界と国との価値観の相違、業界内での立場の相違があることが把握された。

### 4. 考察

#### 4.1. 本手法の特徴と有効性

本研究では、影響分析手法に基づいて、既存不適格住宅の耐震性向上問題に関する解決策について既存文献の収集・分析やアンケート調査、インタビュー調査などにより、既存不適格問題解決のための制度導入のシナリオ(因果ネットワーク)の作成・検討・評価を行った。

既存文献調査では、シナリオの一部を裏付ける資料が得られた。しかし、新たな制度の導入効果という将来の事象に関する根拠の判定を、既存の情報からだけ行うのは不十分であり、案件ごとに独自の情報収集が必要である。これら不足する情報を補う目的でアンケート調査を実施し、限定された情報ではあるが、耐震改修等に関する個人の意思決定の構造と影響要因および仮想的状況下における行動に関するデータを得ることができた。

さらに、各分野の専門家からの評価を通じて、シナリオ実現に向けた課題や実現に向けてのボトルネックに関する示唆を得ることができ、また、複数の解決策の評価につながる可能性も示唆された。評価結果からは当初のシナリオに含まれていなかった問題の広がりや、関連するステークホルダーの立場による価値対立が存在するこ

とがうかがわれた。

以上のように、社会問題解決策の影響分析手法を既存不適格住宅耐震性向上問題に適用したところ、制度導入に伴う影響について分析を行い一定の成果を得ることができた。このことから本手法の有効性が示唆されたものと考えられる。また、本手法を他の社会問題に適用することの有効性と課題についても示唆を得ることができた。

本手法は、従来専門家が個別領域で行ってきた社会システムにとっての要素間の因果関係に関する検討を、社会システム全体を包括的に鳥瞰する全体像に位置づけることを可能とする。このため、本手法を用いることで、従来分析対象分野の限られた専門家が発見的・非明示的に行ってきた影響分析のプロセスが明示化され、結果を客観的に検証することが容易になるものと考えられる。

また、個別領域の専門性を越えて共通の問題意識や視点を共有し議論することが可能になる。実際、本研究においても、作成したシナリオを共通の土俵としたことで、異なる分野の専門家と意見交換することが容易になった。専門分化により科学技術を社会へ適用する障害となっていると指摘される現状の改善に役立つものと期待される。

#### 4.2. 今後の課題

本研究で例示されたように、因果ネットワークは、新たな問題解決策(制度)を分析の対象としていることから、一般には既存の情報からだけで根拠の評価・検証を行うことは不十分で、対象とする解決策ごとに独自の情報収集・分析が必要となろう。根拠の検証のために用いる手法としては、一般の人を対象としたCVMあるいはそれに類似したアンケート調査や、専門家へのヒアリング(デルファイ法のような手法を含む)などがあるが、本手法によりよく適合するような精緻化が必要であろう。具体的には、仮想的状況下での意思決定に関する調査手法としての有効性やデータの信頼性の検証や、ヒアリングで得られた意見の数量化などの課題が考えられる。また、今回の検討を通じて得られた「意思決定モデル」のような因果ネットワークに用いるテンプレートを整備していくことも有効であろう。

本研究ではインタビューを通じたシナリオへの評価や、複数のシナリオがある場合の比較などについて、一定程度の成果が得られたものの、シナリオの評価についての方法論や、複数の解決策がある場合の選択に関する考え方は十分整備・体系化されておらず、今後検討すべき課題である。

また、インタビューからは立場による価値対立の構造がうかがわれたが、この点に関するアプローチは十分ではない。今後、対立する価値の明示化および対立構造の分析方法、対立の解消のあり方などに関する方法論の開発が必要である。

## 5. まとめ

本研究では問題解決策の影響分析手法に実際のケースを適用する試みを通じて、本手法の有用性と課題について検討した。具体的には、既存不適格住宅の耐震性向上のための新制度について影響分析を行い、各制度導入時の影響に関する示唆を得ることができた。また、限定された情報からではあるが、制度の有効性と限界について具体的に把握し、各制度導入に際しての留意すべき点を抽出し整理した。

本手法の特徴として次のような点を挙げるができる。社会システム全体を取り込んだ包括的な予測手法であり、さらにシステムの要素間のミクロの因果関係も明示することができる。専門家が発見的・非明示的に行ってきた予測のプロセスを明示化して示すことができ、専門家、非専門家を問わず予測の信頼性、妥当性について広く議論あるいは評価することが可能となる。

今後は、具体的なケーススタディを通じて、社会技術の評価・選択の方法論、対立する価値構造へのアプローチの方法について検討することが必要である。

## 参考文献

- 1) 堀井秀之(2004)『問題解決のための「社会技術」』中央公論新社
- 2) Dunn, W. N. (1981), *Public Policy Analysis: An Introduction*, Prentice-Hall
- 3) 宮川公男(1994)『政策科学の基礎』東洋経済新報社
- 4) 印南一路(1997)『すぐれた意思決定』中央公論新社
- 5) 小松崎俊作, 橋口猛志, 堀井秀之(2003)「因果ネットワークを用いたリアルタイム診療ナビゲーションシステムの影響分析」『社会技術研究論文集』1, 391-403
- 6) 村山 明生, 古場 裕司, 舟木 貴久, 城山 英明, 畑中 綾子, 阿部 雅人, 堀井 秀之(2003)「既存不適格住宅の耐震性向上に係る社会技術の研究」, 『社会技術研究』1, 338-351
- 7) 国土交通省住宅局(2001)『中学生のための住まいの安全チェック(耐震改修推進調査の結果)』, <http://www2.bci.or.jp/hm/earthquake/result.htm> [2004.June.11]
- 8) 山鹿 久木, 中川 雅之, 齊藤 誠(2002)「地震危険度と家賃:耐震対策のための政策的インプリケーション」, 『日本経済研究』第46号

## 謝辞

本研究において、有益な助言をいただいた(株)三菱総合研究所村山明生氏、舟木貴久氏に感謝の意を表します。なお本研究は、社会技術研究システムミッション・プログラム「安全性に係わる社会問題解決のための知識体系の構築」(平成13~14年度は日本原子力研究所の事業、平成15年度からは科学技術振興事業団の事業)の成果の一部である。

---

## A Study towards establishing influence-analysis method for measures against social problems – A case study on social problem of improving earthquake-resistance of existing pre-code-revision houses

Yuji Koba<sup>1</sup>, Satoshi Shirato<sup>2</sup>, Kentarou Yamaguchi<sup>3</sup>, and Hideyuki Horii<sup>4</sup>

<sup>1</sup>M.S. (Multidisciplinary Sciences) Mitsubishi Research Institute, INC., Social-System Policy Dept. (E-mail:y-koba@mri.co.jp)

<sup>2</sup>M.E. (Mechanical Engineering/Science Policy) Mitsubishi Research Institute, INC., Dept. of Social Infrastructure System (E-mail:s-shirato@mri.co.jp)

<sup>3</sup>M.E. (Social-System Policy) Mitsubishi Research Institute, INC., Dept. of Social Infrastructure System (E-mail:yamaken@mri.co.jp)

<sup>4</sup>Ph.D. (Science and Technology for Society), The University of Tokyo, Department of Civil Engineering (E-mail: horii@civil.t.u-tokyo.ac.jp)

It is important to analyze influences of a measure against social problems. It will enable the clarification of tasks at the implementation of the measure and its pre-evaluation. In this study, a method of influence analysis for measures against social problems is applied to an existing social problem. As an example of measures against social problems, effects of new institutions to improve earthquake-resistance of substandard houses are analyzed through influence-analysis method. Their effect and limitation are presented and the applicability of the method is discussed.

**Key Words:** measure against social problems, influence analysis method, complex problem solving, decision making, pre-code-revision houses