

階層化意思決定法による住宅耐震化に関する意思決定の要因分析

An Analysis of the Factors Affecting Wooden House Owners' Decision Making for Earthquake-Resistance Measures by Using AHP

○竹本 加良子¹, 池田 浩敬²
Kayoko TAKEMOTO¹ and Hirotaka IKEDA²

¹株式会社サイエンスクラフト

Science Craft Co.,Ltd

²常葉大学大学院 環境防災研究科

Graduate School of Disaster Research, Tokoha University

A promotion system for retrofitting of existing wooden houses with low earthquake resistance is a main issue in earthquake disaster reduction measures in Japan. Today many prefectures and major cities have subsidies for seismic diagnosis and retrofitting of private houses. However, the number of subsidy users are very few in comparison with the number of plans available. A questionnaire survey was made at Mishima city in Shizuoka prefecture to make an analysis of the factors affecting wooden house owners' decision making for earthquake-resistance measures by the Analytic Hierarchy Process. We clarified the influence of variation of weights of factors on decision making using a sensitivity analysis.

Keywords : earthquake-resistance retrofitting, wooden house owners' decision making, Analytic Hierarchy Process, questionnaire survey

1. はじめに

(1) 住宅耐震化の取り組み状況

東海地震, 東南海・南海地震, 首都直下地震等, 発生 の切迫性の高い大規模地震では, 建築物の倒壊により多 数の死傷者が発生し, 出火・延焼火災等の被害が拡大す る要因となる。また, 被災者の生活再建をより困難にす る。

住宅の耐震化は, 建物倒壊による死傷者や, 火災の発 生からの被害を軽減させることができるとともに, がれ き処理, 災害弔慰金, 応急仮設住宅, 災害公営住宅, 市 街地整備等, 復旧・復興に係る社会的コストを最小限に 抑えることができる副次的効果が高く, 中央防災会議の 地震防災戦略においては, 減災項目達成のために最も重 要な課題と位置づけられている。

中央防災会議は, 平成 17 年 3 月に「地震防災戦略」を 策定した。その中で, 平成 27 年までに死者数, 経済被害 額を半減するという減災目標を掲げ, 住宅等の耐震化率 を 75%から 10 年間で 90%まで引き上げるという数値目 標を設定した。

中央防災会議の示した目標達成に向け, 耐震診断や耐 震改修にかかる個人の負担を軽くし, 住宅・建築物の耐 震化を促進するため, 国や地方公共団体では, 様々な支 援制度を実施している。静岡県では, 全国に先駆けて平 成 13 年度からプロジェクト「TOUKAI-0」6) を立ち上げ, 昭和 56 年 5 月 31 日以前の旧耐震基準で建築された木造 住宅に対して耐震診断, 補強計画, 耐震補強, 建替等を行 った際に係る費用を補助する事業を実施している。同様 の補助制度は, 全国の多くの地方公共団体で実施されて いる。その他, 大阪府や, 東京都墨田区京島地区, 静 岡県三島市などでは, 住宅の耐震化を地域の問題として とらえて, 地域や建設業界等の団体などが主体者となり 地域ぐるみで住宅の耐震化に取り組んでいる。

このように, 全国各地で耐震化促進のための費用を負

担する補助制度や, 地域による耐震化への意識啓発・情 報提供等の活動を行うなど工夫した取り組みが行われな がらも, 国の設定した目標達成は難しい状況である。平 成 20 年時点の全国の耐震化率は約 79%であり, 平成 20 年に達成すべき 81.25%よりも約 2 ポイント下回る結果と なった。さらに耐震化を促進するため, 中央防災会議で は, 平成 22 年 6 月に新成長戦略を閣議決定し, 住生活基 本計画 (H23 年 3 月閣議決定), 日本再生戦略 (H24 年 7 月閣議決定) において, 平成 32 年までに住宅の耐震化率 を 95%とする新たな目標を掲げ, 全国でさらなる耐震化 促進の取組みがなされているところである。

(2) 先行研究

国や地方公共団体により耐震化促進のための取り組み が行われているにもかかわらず, 目標通りに耐震化が進 んでいないことから, これまで住宅の耐震化促進に関する 研究が多数なされている。

池田の研究 1)2)3)では, 「自己負担額」が補強実施意 向に最も大きな影響を及ぼしていること, 自己負担額の 正・負の分岐点となっている 100 万円程度の自己負担額 で実施可能な支援制度が有効となりうること, コストや 工事内容に関する分かりやすくきめ細かな情報提供が重 要であること等が明らかとなった。また, 小檜山らの研 究 4)では, 近所の人からの診断・改修の勧めや補償に関 する知識の提供が耐震補強の誘因として強く働くこと, 廣井他の研究 5)では, 年取や危機意識等の個人属性及び 補強工事独自の選好特性が耐震補強工事の選択に影響を 与えることや, 助成のみでの耐震化推進は既に限界に達 しつつあるなか地域特性や意思決定者の個人属性, 耐震 補強工法の多様性などを踏まえたきめ細かい政策提案が 意義のあるものであることなどが示唆された。

(3) 本研究の目的

本研究では, 先行研究の成果を踏まえ, 耐震補強等 を実施する世帯に対する補助制度を改善するための方向性

の検討を試みる。本研究の成果は、今後、耐震化を促進させるための新たな制度の立案に向けた基礎資料に資するものと考えられる。

2. 研究方法

本研究では、まず先行研究の成果をもとに、老朽木造住宅の耐震化を支援するための効果的な補助制度のあり方及び現状制度の改善点について検討した。次いで、老朽木造住宅居住者に対する調査票調査を通じて住宅の耐震化方策を選択する際の意思決定に影響する要因分析を行い、その結果を基に、補助制度の改善の方向性を検討した。

3. 制度としての改善の方向性の検討

(1) 耐震改修に対する補助制度の現状

現在多くの地方公共団体で取り組まれている耐震改修に対する補助制度には、耐震診断や耐震計画、耐震補強等のメニューがあるが、そのうち戸建住宅への補助制度については、平成 25 年 4 月 1 日時点で地方自治体の 76.9%で実施されている。また、戸建住宅の耐震改修に対する補助制度の支援内容について調査した結果、以下の特徴的な工夫がなされていることが分かった。

- 支援対象地域を一律ではなく、「緊急対応地区」を指定するなど危険度高い地域に補助金額を多く支給しているケースがある。
- 支給対象者を、「一般世帯」と「高齢者や低所得者」に分けたり、高齢者世帯等のみ増額して支給する等、対象者を分けて支給する等の工夫がなされている。

(2) 効果的な補助制度のあり方

現状の制度を踏まえ、その改善点を検討するため、地震災害における建物倒壊の被害軽減のためににより効果的に耐震化を促進する制度のあり方について検討した。

制度は、民間だけでは処理・解決・準備できない社会全体に影響のある「公共」的な課題や問題を解決するため、税金を投じて課題解決を図るものである。地方自治法第 2 条第 14 項では、最小の経費で最大の効果をあげるとしており、公共施策として、社会全体での意思決定時には、「社会的純便益」－「社会的費用（通常費用に加えて、社会に与える負の効果である外部費用も合わせた費用）」を最大とするように適正化される必要がある。

以上のことから、耐震改修に対する補助制度の場合、以下の点を考慮することでより効率的・効果的に地震災害時の被害の軽減、つまりは、より地域の安全を確保できる可能性があると考えられる。

- より危険性の高い地域に対して税金を投入する
 - 被害が発生した場合、より被害額が大きな地域に対して税金を投入する
 - 一定の地域に集中して税金を投入する
- また、先行研究の成果から、以下の点を踏まえて補助制度を改善できる可能性があると考えられる。
- 「自己負担額」が補強実施意向に最も大きな影響を及ぼしていることから、補助金を増額することで、対象者が耐震改修の実施を促す。
 - また、補助金増額の目安は、自己負担額の正・負の分岐点の 100 万円程度までに自己負担額が押さえられる程度であることから、補助金の増額額を設定する。
 - 近所の人からの診断・改修の勧めや補償に関する知識の提供が耐震補強の誘因として強く働くことから、地域全体で取り組む制度とする。

- また、地域で取り組むことへの特典を付けるなどしてインセンティブを付ける。

制度という観点から、上記の点を踏まえて既存の補助制度を改善する可能性を検討することとする。

4. 意思決定の要因分析

次に、住宅の耐震化を実施する立場にある居住者が、代替案を選択す際に、どのような評価項目を重視し、当該評価項目により各代替案をどのように評価した結果、どの代替案を選択しているか、といった代替案選択の意思決定の要因分析を行った。

(1) 分析手法

住民はそれぞれに個別の事情がある中で、家の安全性の確保、かかる費用のこと、快適性等様々な要素について考え、住宅の耐震化をどうするかについて判断する。また、安全な住宅に住みたいと考えたとしても、それを実現する方法は、耐震補強工事を行う、新しい住宅に建て替える、耐震性のあるマンションに引っ越すなど、複数の選択肢がある。このように、意思決定とは、いくつもある候補の中から、自分の評価基準に基づき、一つを選択する行為である。しかも、意思決定を行う際の評価の基準には複数の要因があり、安全のことを考えると建て替えたいが費用が高いなどその要因に相互に利害が相反する面を持っている。

このような意思決定における問題について人間の主観的判断とシステムアプローチとの両面から問題を解決するための手法に階層化意思決定法 (AHP 6)7)がある。

階層化意思決定法は、意思決定者にとっての必然性や理解を最もよく反映させた決定を導き出すための手法である。意思決定には、まず意思決定する理由となる「問題」があり、最終的な選択の対象とする複数の「代替案」

(問題を解決するための選択肢)があり、代替案の中から一つに絞り込むための「評価基準」(選択をするための判断材料、意思決定要因)があると、それらを階層構造化したうえで、評価基準の重みや代替案の重みを定量的に比較分析し、その結果を統合化することで、複雑な意思決定結果を導き出すことができる。また、判断要因の重みの変化させることにより意思決定にどのような変化が現れるかを予想することができる。

これらの理由から、住宅の耐震化を意思決定する際の要因の重み付けを定量的に把握するために階層化意思決定法を用いることとし、さらに階層化意思決定法を利用した感度分析により、意思決定要因への重みづけを変化させた場合の意思決定への影響について明らかにすることとした。

(2) 階層化意思決定法を用いた分析方法

a) 定量的に把握する項目

意思決定する際にある複数の要因の重み付けを定量的に把握することを目的に、階層化意思決定法を用いて、住民が木造住宅の耐震補強工事の実施を意思決定する際に、どういう要因を重視している人がどういう選択をするのかという意思決定要因と結果の関係性を定量的に把握することとした。

b) 調査票の設計

前項 a) を行うため、住宅の耐震化促進についての意思決定に関する階層化意思決定法による階層化構造を整理したうえで、調査票を作成した。

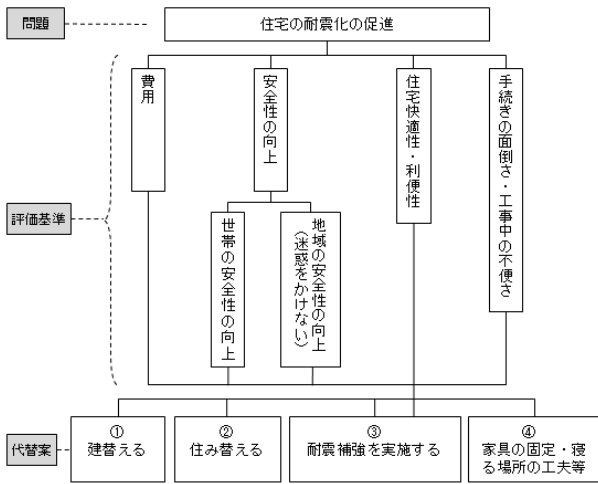


図1 階層分解法による調査のための階層化構造

(3) 階層化意思決定法を用いた調査の概要

静岡県三島市の協力を得て、補助制度の対象となる旧耐震基準で建築した住民を対象に、階層化意思決定法を用いた調査票調査を実施した。本調査は、静岡県三島市都市整備部建築指導課の協力を得て、三島市住民に対して実施した。本調査の概要は、以下に示すとおりである。

a) 対象者

静岡県三島市内の昭和56年5月31日以前の旧耐震基準で建築した木造住宅一戸建てに居住している持家世帯800世帯を対象とした。

b) 調査時期

平成25年10月2日(水)～10月31日(木)

c) 配布・回収方法

郵送配布・郵送回収

d) 回答結果

表3 階層化意思決定法(AHP)調査回収結果

	世帯数	備考
調査対象世帯	800	
回答世帯	511	
AHP対象者	288	
有効回答数	34	C.I.の有効値0.15以下のもの
有効回答率	11.8%	

e) 調査内容

調査内容は、以下の内容とした。

- 回答者の基礎属性(世帯主の年齢, 世帯構成, 世帯全員の年間の収入金額)
- 現在住まわれている住宅の情報(建築年, 構造, 耐震改修実施の有無, 建て替えの意思の有無とその理由)
- わが家の専門家診断事業の利用状況(利用の有無, 実施結果, 利用した理由, 利用しない理由)
- 住宅に対する考えについての程度(階層化意思決定法における設問, 評価基準である5つの要素の対比較, 評価基準それぞれに対する4つの代替案の対比較)

(4) 調査結果と考察

戸建て住宅に対する耐震化に対する補償制度の改善の方向性を検討するため、調査結果を基に、階層化意思決定法および感度分析による考察を行い、以下のことが明らかとなった。

階層化意思決定法による調査結果を基に、戸建て住宅に対する耐震化に対する補償制度の改善の方向性を検討するための考察を行った。

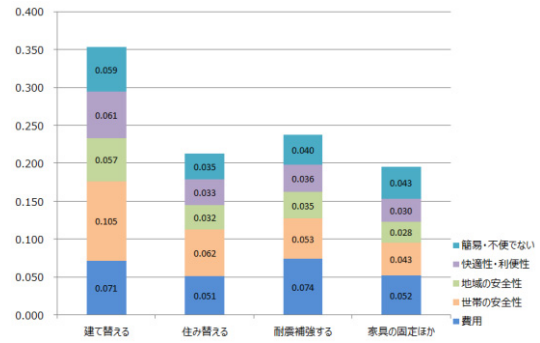


図3 代替案の評価値

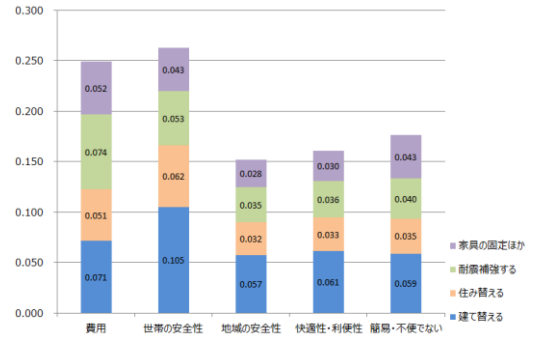


図4 判断基準の重要度

表4 代替案の評価値

評価基準	費用	世帯の安全性	地域の安全性	快適性・利便性	簡易・不便でない	評価値
建て替え	0.071	0.105	0.057	0.061	0.059	0.353
住み替え	0.051	0.062	0.032	0.033	0.035	0.213
耐震補強	0.074	0.053	0.035	0.036	0.040	0.238
家具の固定ほか	0.052	0.043	0.028	0.030	0.043	0.196

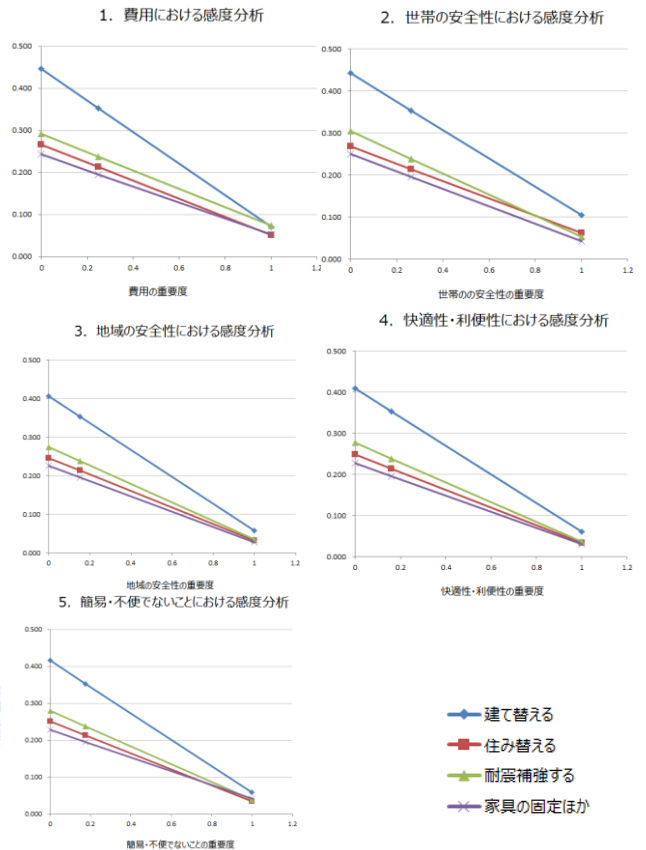


図5 評価基準の感度分析

- ① 評価項目自体の重要度は「世帯の安全性」が最も高く重要とされており、次いで「費用」となっている。
- ② 代替策は、「建て替え」が最も高く評価されており、次いで「耐震補強」となっている。
- ③ 「耐震補強」が評価が高いのは「費用」という指標であり、「費用」という評価項目での評価は、0.074 と「建て替え」の 0.071 より高く代替案の中で最も高い。また、「家具の固定」は、絶対的な費用は安い、「安全性」「利便性」等の評価も低く、「コストパフォーマンスが良い」とは評価されていないことが分かる。このことから、代替案を選択する際の住民意識としては、「費用が最もかからない」とうよりは「コストパフォーマンスが最もよい」ものを選ぶと言う意味であると考えられる。
- ④ 「耐震補強」は、「安全性」という重要な評価項目における評価は「建て替え」「住み替え」よりも低かった。池田ら 3) が実施した耐震補強をしない理由についての調査結果を踏まえて考えると、特に建築年代が古い世帯などにおいては耐震補強の効果に心配があるのではないかと考えられる。
- ⑤ 「地域の安全性」の重要度については、比較した他の評価項目の中では最も低く重要視されていないことが分かる。一方、「地域の安全性」という評価項目においても「建て替え」の評価が最も高い。これは「耐震補強」という選択肢自体の安全性向上に対する評価が決して高くはないことが影響していると思われる。
- ⑥ 感度分析では「費用」の重要度を極限まで高めて行くと、「建て替え」と「耐震補強」が逆転し、耐震補強という選択肢の評価が高まる結果となっている。これは費用面で大きな制約条件を抱えている世帯での意思決定の構造を表していると考えられる。
- ⑦ また、「世帯の安全性」の重要度を極限まで上げていくと「耐震補強」と「住み替え」の評価が逆転し、住み替えの方が評価が高くなる。これは、先にも述べたことと同様に、安全性という評価項目での評価が耐震補強よりも住み替えの方が高いこと（耐震補強への効果の心配）が原因であると考えられる。
- ⑧ 「地域の安全性」という評価項目は、重要度が低いが、感度分析で、その重要度を上げても選択肢の順位は変わらない。
- ⑨ 「耐震補強」と言う選択肢に着目すると、「費用」と言う評価項目では 4 つの選択肢の中での評価は 1 番であり、「地域の安全性」や「快適性・利便性」では「建て替え」に次いで 2 番目、「世帯の安全性」では「建て替え」「住み替え」に次いで 3 番目、「簡易・不便でない」と言う評価軸では「建て替え」「家具の固定等」に次いで 3 番目と評価が低い。このことから、「耐震補強」は、地域の安全性にはある程度貢献でき、快適性・利便性もある程度保たれるはするが、実は世帯の安全性についての評価やや低くまた簡易でない・不便と評価している。上記④⑤を踏まえると、評価基準の 2 番目に高い「費用」面では「耐震補強」を選択したいが、「世帯の安全性」を確保することが最も重要であると考えているにもかかわらず、「耐震補強への効果に対して心配」が依然としてあることで実施に至っていないのではないかと考えられる。

5. 補助制度の改善の方向

3 で検討した制度としての効果の面と、4 で考察した耐

震改修を行う側の意思決定に関する面から、現行の補助制度について以下の点を改善することが有効であると考えられる。

費用対効果が高い地域（危険性が高く、被害額の大きな地域）に対して補助を強化する。

- 一定の地域に集中して耐震化を強化する。
- 「耐震補強」に対する補助のほか、「建て替え」についても補助の対象とする。
- 「耐震補強」の効果について正しく理解させる取組みを強化する。

6. まとめと今後の課題

本論文は、まず、耐震改修に対する補助制度について、制度面から改善の方向性を検討した。次いで補助制度を利用する立場から、耐震改修を行う側が自宅の耐震化を意思決定する際において重視している要因や現行制度の課題について考察した。その結果、費用対効果が高い地域に対する補助強化、一定の地域に集中して耐震化を図ること、「建て替え」に対する補助を手厚くし費用面での評価を上げること、耐震補強の効果について正しく理解させる取組みを強化することの 4 つの改善の方向が明らかとなった。

今後の課題としては、補助制度の改善の方向を踏まえて、新たな補助制度（案）のモデルを設定し、その有効性を検証する必要がある。また、制度運用の面から、「耐震補強」の効果を誰もが分かりやすい形で理解・実感できる取組みを強化する方法を検討する必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり三島市建築指導課の方々には多大なるご協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。また、本研究は、平成 25 年度科学研究費補助金（基盤研究 C）「コーディネーション・ゲームを用いた効果的な住宅耐震化支援制度の構築と有効性の検証（研究代表者：池田浩敬）の一環として実施した。

参考文献

- 1) 池田浩敬 (2010) : 木造住宅の耐震化及び建て替えに関する意識に影響を与える要因の分析, 災害情報, No.8, 日本災害情報学会, pp.65-74.
- 2) 池田浩敬 (2005) : 制度利用者及び非利用者の視点から見た木造住宅耐震化支援制度の需要者ニーズに関する分析, 都市計画論文集, No.40-3, 日本都市計画学会, pp.697-702.
- 3) 池田浩敬, 小澤徹 (2004) : 木造住宅耐震化支援制度に関する利用者ニーズの分析, 都市計画論文集, No.6, 地域安全学会, pp.17-23.
- 4) 小椋山雅之, 吉村美保, 目黒公郎 (2006) : 耐震補強の誘因と阻害要因: 地震防災推進施策におけるリスクコミュニケーションの重要性, 日本建築学会環境系論文集, No.606, 日本建築学会, pp.89-96
- 5) 廣井悠, 小出治, 加藤孝明 (2006) : ランダム効用理論に基づく住宅の耐震補強に関する選択行動分析, 地域安全学会論文集, No.8, 地域安全学会, pp.14-19.
- 6) 刀根薫: ゲーム感覚意思決定法, 日科技連
- 7) 刀根薫, 眞鍋龍太郎: 階層化意思決定法 AHP 事例集, 日科技連