

木造住宅の耐震補強促進のための地域で取り組む新制度に関する提案 A Proposal for a New System to Better Promote Earthquake Resistent Wooden Houses in the Countryside

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

¹富士常葉大学大学院 環境防災研究科, 株式会社サイエンスクラフト

Graduate School Of Disaster Research, Fuji Tokoha Universit, Science Craft Co., Ltd.

²富士常葉大学大学院 環境防災研究科

Graduate School Of Disaster Research, Fuji Tokoha Universit

Following the Kobe-Awaji Earthquake, many local governments assessed the damage and created subsidy systems to make old wooden houses more earthquake resistant, but the system has not achieved its intended result. Using insights from Game Theory, and with the help of local residents themselves, this research project was able to produce positive results. We studied possible ways to increase the earthquake resistance. We began with a questionnaire of residents in the older style of wooden dwelling. Based on the survey results we considered possible systems and their effectiveness. In addition we interviewed the neighborhood heads about the obstacles and issues in a such a new system.

Keywords : Old wooden house, Seismic strengthening, System, Game Theory

1. 研究の背景と目的

(1) 背景

阪神・淡路大震災以降, 多くの地方公共団体で新耐震摘要以前の老朽木造住宅の耐震診断, 耐震改修等への補助や融資制度を創設し, 民間木造住宅の耐震化の促進に努めてきた. 近年では, 地域レベルの線的・面的な耐震化普及・促進により地震時の道路閉塞, 連鎖倒壊, 延焼火災を防止し地域全体の防災性の向上を図るという観点から, 地域ぐるみの耐震化の取り組みも進められている.

中央防災会議では, 2005 年 3 月に「地震防災戦略」を決定し, 住宅耐震化率を 75%から 10 年間で 90%にするという目標を掲げられた. しかしこれまで, 旧耐震基準の木造住宅の更新がある程度の割合で進んでいるものの, 耐震性の低い住宅の耐震補強や立て替えを狙った支援制度の活用は目標を下回っているところとなっている.

こうした中, 耐震化を促進するための研究として, 吉村・目黒 1)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」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支援する制度を提案し, その期待される効果を検証した. また, 池田 2)3)4)は, 制度の利用者・非利用者の視点から制度の需要者ニーズの分析を行い, 制度自体の市場適合性の検討を行った. さらに小檜山ら 5)は, 耐震補強工事実施の誘因及び阻害要因の分析を行なっているほか, 廣井ら 6)は, ランダム効用理論に基づく住宅耐震補強に関する選択行動分析により政策の効用や限界の把握を試みている.

これらの多くは, 社会全体としてあるべき制度論を提案したもの, 個人のニーズの充足や効用の最大化を目的とした分析に基づき, 政策の効用や限界の把握を試みたものである.

現状, 地域のニーズや効用, 住民同士の相互作用といった観点から住民行動を変化させることに着目した制度の提案およびその検証を行ったものはない.

(2) 目的

個人ではなく地域内の住民が共同で老朽木造住宅の耐震化を申請する新制度の有効性を検証することを目的としている.

新制度の設計にあたっては, 人間は利得を獲得するために合理的に判断することを前提として人間行動を予測するゲーム理論 7)を用いた理論的な検証を通じて, 仮の制度案を設計し, 有効性の高い制度案の設計を行うものとした. また, 調査票調査やグループインタビューによる現地調査を実施し, 制度案の利用に関する実現可能性を検証するものとした.

2. 研究方法

(1) 研究方法の概要

本研究は, 南海トラフ沿いに被害が想定されている静岡県三島市に協力を得て実施し, 以下①～③の手順で進めた.

①新制度の仮設計

住民が耐震補強を実施するという行動を選択させるためのルールをゲーム理論の考え方をを用いて検証し, 新制度を仮設計する.

②調査票調査を通じた制度案(仮)の検証

①で仮設計した制度メニュー案について, 旧耐震基準の木造戸建て住宅に居住している住宅所有者に対して調査票によるニーズ調査を実施し, 新制度案の各要素が耐

震化への取組意識に対して及ぼす影響や取組みを阻害要因等を特定し、効果的な支援制度を構築するための要件を整理し、新制度を設計する。

③インタビューを通じた制度案の実現可能性の検証

②において設計した新制度案について、制度を促進する地域の主体者に対するグループインタビューを通じて、支援制度案の有効性や実施するうえで障害となる要因等を把握し、実効性を高めるための課題について整理する。

3. ゲーム理論による新制度の検証

(1) 新制度の検討方法

人間は利得を獲得するために合理的に判断するというゲーム理論の考え方をを用いて、住民同士が耐震補強の実施を選択した場合の方が、しない選択をした場合よりも高い利得を得られれば、自ずと耐震補強を実施する選択をするであろうと仮定し、新制度を検討した。

検討は、耐震補強を実施することに肯定的な住民 A と否定的な住民 B を設定し、それぞれが耐震補強の実施を選択した場合と選択しなかった場合の利得関係を求めることで、制度（ゲームのルール）の効果を検証した。

a) 前提条件

ルールとして、以下の前提条件を設定した。

- ・環境：住民が居住している地域
- ・目的：耐震補強を実施する住民を増やすこと
- ・制約条件：耐震化促進のための費用は住民が支払い、制度に係る費用は行政が支払う。
- ・プレーヤー：耐震補強の実施に肯定的な住民 A、耐震補強の実施に否定的な B
- ・戦略：住民 A・B いずれも以下の 2 つの選択肢を持つ。耐震補強を実施する、②耐震補強を実施しない
- ・利得の要素：世帯の安全性、耐震補強に必要な費用、制度を利用した場合の補助金
- ・現状のルール：耐震補強を実施する各世帯に補助金が支払われる。

b) 評価項目の設定と評価の方法

ルールにおける利得を評価するため、前提条件で設定した利得の要素である、世帯の安全性、耐震補強に必要な費用、制度を利用した場合の補助金を評価項目とした。各評価項目には、相対的な評点を設定した。また、住民 A は世帯の安全性を重視しているが、住民 B は軽視している等、重要度として住民 A・B の各評価項目に 3 段階のウェイトを設定した。評価項目ごとに評価点にウェイトを掛けた点を求め、その総合計を算出し評価点とした。

表 1 評価項目の重要度

重要度	重視	普通	軽視
ウェイト	3	2	1

表 2 評価項目の評点

世帯の安全性	高い：5	低い：1
費用	かかる：-5	かからない：0
補助金	もらえる：+1	もらえない：0

(2) 現状制度における住民 A・B の利得と行動の選択

現状制度を利用した場合における住民 A・B の利得を求めた結果、表 3 に示すように、耐震補強を実施したい A は①耐震補強を実施するを、耐震補強を実施したくない B は②耐震補強を実施しないを選択することが、それぞれ最も高い利得となった。このことから、現状のルールでは、住民 A は耐震補強を実施する、住民 B は耐震補

強を実施しないという行動を選択することが想定できる。

表 3 現状のルールにおける利得表

		住民 B	
		①実施する	②実施しない
住民 A	①実施する	7, -7	7, 1
	②実施しない	3, -7	3, 1

(3) 新ルールの検討

(2)の結果を踏まえ、住民 B が①を選択した場合の方が、②を選択した場合よりも高い利得を得ることができる新ルールについて検討した。

①の選択が住民 B にとって高い利得になるようにするには、住民 B の利得の認識を変化させる必要がある。一つの方法として、補助金額の増加が考えられる。しかし、自治体としての財政的な問題もあり、補助金をある程度増加するだけでは、飛躍的に住民 B の利得の認識を高めることは困難である。また、世帯の安全性への認識を軽視から重視に高める方法もあるが、これまで長期にわたり工夫し実施してきた取組みを強化するだけでは、認識を高めることは難しいと言える。そこで、地域社会に住む住民としての立場を活用し、地域で耐震化に取り組むことで地域の安全性を向上させるという面からも働きかけ、住民の利得の認識を変化させる新ルールを検討した。検討の結果、地域内の住民が共同して耐震化に申し込むことで補助金が増額されるという「団体割増制度」が有効ではないかと考え、その有効性を検証した。新ルールの評価項目は、現状ルールに地域の安全性を新たに追加したほか、補助金の評点を高めた。また、住民 B の評価項目の重要度を、世帯の安全性については軽視から普通に向上させ、地域の安全性については普通と設定した。

表 4 評価項目の評点

世帯の安全性	高い：5	低い：1
地域の安全性	高い：3	低い：1
費用	かかる：-5	かからない：0
補助金	もらえる：+2	もらえない：0

表 5 新ルールにおける利得表

		住民 B	
		①実施する	②実施しない
住民 A	①実施する	15, 7	15, 4
	②実施しない	5, 7	5, 4

新ルールの利得を評価した結果、住民 A・B 共に①耐震補強を実施するという選択を行った場合が最も高い利得を得られた。以上のことから、住民に対して世帯の安全性及び地域の安全性への理解をある程度得られる取組みを前提とした「団体割増制度」は、耐震補強を効果的に促進できる可能性があると考えられる。

(4) 団体割増制度の仮設計

(3)の結果を踏まえ、新制度の仮設計を行った。制度メニューの主たる要素としては、①対象とする地域の範囲、②団体の対象としてみなされる件数の条件、③共同で耐震補強に申し込んだ各住民への割増金額とし、それぞれについて 3 つの選択肢を設定した。

＜「団体割増制度（仮）」のメニューの要素＞
 ①対象の地域
 「団体割増」の対象とする地域の範囲
 (1. 町内会, 2. 連合町会, 3. 市内全域)
 ②申込み件数
 「団体割増」の対象として見なされる申込み件数
 (1. 2 件以上, 2. 4 件以上, 3. 6 件以上)
 ③団体割増金
 耐震補強工事に対する補助金の団体割増金額
 (1. 5 万円, 2. 10 万円, 3. 15 万円)

4. 調査票調査による制度案の有効性の検証

(1) 調査票調査の概要

仮設計した「団体割増制度（仮）」および耐震化支援策に関するニーズ調査を行った。

a) 調査の対象

静岡県三島市内の昭和 56 年 5 月 31 日以前の旧基準で建築した従来の工法の木造住宅一戸建てに居住している持家世帯を対象に調査を行った。

なお、三島市では、プロジェクト TOUKAI-0 の支援制度の一つである旧基準の木造住宅（戸建住宅・長屋・共同住宅）を対象に専門家による簡易な耐震診断を実施する「わが家の専門家診断事業」を実施している。そこで本調査では、既存の支援制度の利用の有無における新制度の利用意向の差を明らかにすることも念頭に、調査票を作成し実施した。

b) 調査時期

平成 24 年 1 月 20 日（金）～2 月 19 日（日）の 31 日間

c) 配布・回収方法

郵送配布・郵送回収

d) 有効回収数・有効回収率

1) わが家の専門家診断実施済みの世帯：360 票（有効回収率 46.8%）

2) わが家の専門家診断未実施の世帯：333 票（有効回収率 43.6%）

e) 調査内容

調査内容は、回答者の基礎属性（世帯主の年齢等）、耐震補強実施状況（自宅の建築年等）、制度利用の状況意向（耐震補強工事実施の有無、木造住宅耐震補強助成事業の利用状況及び制度を利用しない理由等）、新制度案の利用に関する意向やメニュー（案）に関する利用意向、その他県や市に対する要望とした。

団体割増制度のメニュー（案）の有効性を検証するため、マーケティング分析の手法であるコンジョイント分析を用いた設問とした。設問は、メニュー（案）の 3 要素「対象の地域」「件数」「割増金」を組み合わせた 9 種類のメニュー設定案を回答者に提示し、最も利用したいと思う案から順番に回答するよう求めた。

(2) 調査票調査の結果

調査結果を、単純集計、クロス集計、コンジョイント分析を用いて分析した。

① 新制度にメニュー（案）の各要因の効用

コンジョイント分析により、新制度のメニュー（案）の 3 要素である対象の地域、件数、割増金のうち、割増金が、回答者の案の選択に最も強く影響を与えた。

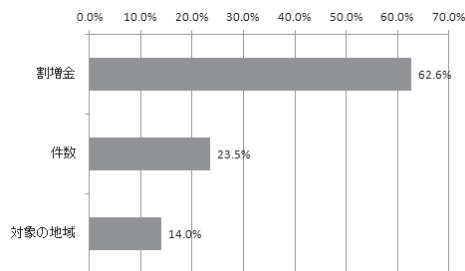


図1 要素間の重要度

② 要素の効用

対象地域、申込件数、団体割増金の各要素に設定した

3 つの値のうち、何がどれだけ選択時に影響を与えたかを表す効用値を見ると、割増金では 15 万円が 1.49 で、強いプラスの影響を与えていた。対象地域では町内会が 0.47 のプラスの影響、申込件数では 2 件以上が 0.56 でプラスの影響を与えていた。

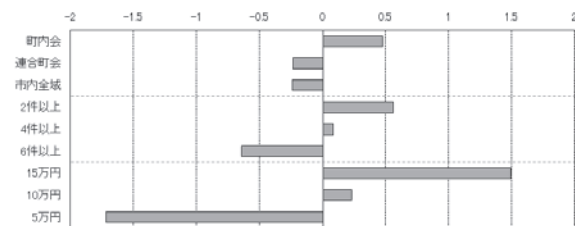


図2 要因間の効用値

③ 対象地域別に関する効用

対象地域別（町内会・連合町会・市内全域）では、町内会のみが 0.47 で、選択時にプラスの影響を与えた。

④ 団体割増制度の利用意向

現在の耐震化促進制度と、団体割増制度が仮にあった場合での耐震化への意欲の変化について比較分析を実施した。その結果、提案した条件で新制度を実施したとしても、耐震補強実施の意思決定にはほとんど影響しないことが明らかとなった。

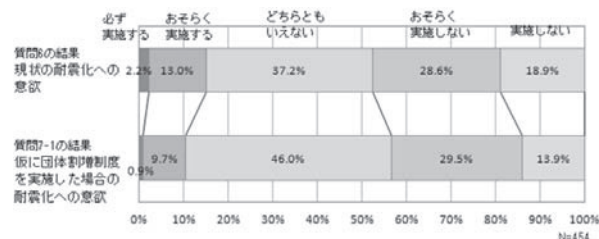


図3 現在の耐震化促進性と団体割増制度（仮称）があった場合とでの耐震化への取組み意欲の比較

⑤ 新制度案に対する考え

「団体割増制度」が仮にあったとした場合に制度を利用するかどうかの間で『どちらとも言えない』と答えた世帯について見ると、「⑤町内会などで仲間作りを呼び掛けてもらえるなら制度を利用したい」が 15.3%、「②仲間を増やせば地域の安全性も向上し、かつ経済的にも助かるのでやる気がでる」が 6.2%、「④自分だけでなく、地域として他社と一緒に取り組めるのでやる気が出る」が 1.4%と、約 2.5 割の世帯が団体割増制度を利用して耐震化を図る可能性があることが明らかとなった。また、「①補助額の割増しは助かるが仲間集めが難しいのでやる気にならない」が 29.2%であり、仲間作りが難しいという理由から協力して取組めないと考えていることが分かった。

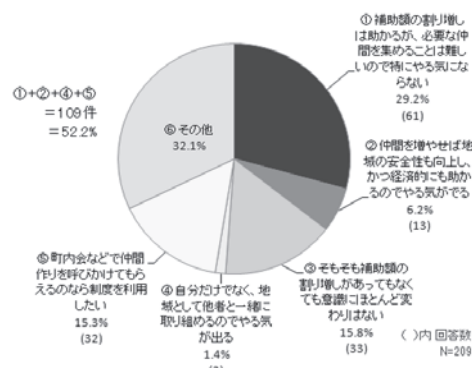


図4 「③どちらとも言えない」と回答した世帯の新制度への考え

(3) 調査結果のまとめと新制度案の改善

① 調査結果のまとめ

以上の調査結果から、新制度の有効性や内容に関する改善の方向性を整理した。

- ・ 地域の範囲は、町会とするのが効果的である。
- ・ 金額は、15 万円が効果があり、10 万円であってもある程度の効果がある。
- ・ 件数は、2 件以上が効果があり、4 件以上であってもある程度の効果がある。
- ・ 仲間作りの主体者を地域にすることで、耐震化への取組意欲が向上する可能性がある。
- ・ 特に耐震化に取り組む可能性のある住民は、アンケートで『どちらとも言えない』と答えた世帯である。

② 調査結果を踏まえた新制度案の改善

調査結果を踏まえ、次のように新制度案を設定した。

<新制度案>

町会単位で耐震化に取り組むと宣言した地区に対して取組のための支援メニューの提供及び支援金 5 万円を支給する。宣言した地区内で 2 件以上がまとまって耐震補強に申し込んだ場合は、耐震補強を実施する住民に対して 10 万円の補助金を割増して支給する。

5. インタビューによる新制度（案）の実現の可能性および課題の検証

(1) インタビュー調査の概要

新制度案の実現の可能性および実施する際の課題を把握するため、地域のリーダーである自治会・町会長を対象にインタビューを実施した。

a) 調査対象者

調査票調査を実施した三島市内の町会長及び自治会長 5 名を対象とした。

b) 調査時期

平成24年8月3日（金）2時間

c) インタビュー方法

グループインタビュー

d) インタビューの主な項目

インタビューの主な項目は、耐震化をしない住民の意識および意識を変える方法、今回提案した新制度案の効果や実施するうえでの課題とした。

(2) インタビュー調査の結果

インタビューの結果、町会町や自治会長は、以下の考えを持っていることが明らかとなった。

a) 耐震化をしない人の意識を変える方法について

- ・ 逼迫性や危機感を持ってもらうことが効果的であるが、どのようにすればそれが実現するのかが問題。
- ・ 自分たちが直さなければ近所や地域に迷惑を掛けるという意識を住民に持ってもらう必要がある。

b) 新制度案の効果や実施するうえでの課題について

- ・ 地域リーダーである会長のリーダーシップが重要となるため、地域で耐震化に取り組むことの効果について会長の理解を得る必要がある。また、会長が頻繁に変わる地域もあるため、役員も巻き込む必要がある。
- ・ 地域住民も耐震化の重要性を認識する必要がある。
- ・ 町内会長や自治会長が、耐震補強工事の申請にまで誘導していくのは、非常にハードルが高い。

(3) 新制度案の実現の可能性と課題

グループインタビューでは、地域で耐震化に取り組む

新制度案の実施については一定程度の理解を得られ、実現の可能性があることが分かった。一方、新制度の実施にあたっては、会長や役員、住民のそれぞれが地域で耐震化に取り組むことの重要性を理解することが重要であり、理解させるための方策の検討が必要であることが明らかとなった。

6. まとめ

本研究は、個人ではなく地域内の住民が協調し、共同で老朽木造住宅の耐震化を申請する新制度の有効性を検証することを目的として実施した。

新制度は、人間は利得を獲得するために合理的に判断することを前提として人間行動を予測するゲーム理論を用いた理論的な検証を通じて、地域内の住民が協力して耐震化に取り組む制度案が設定することができた。なお、その制度案の利用によって耐震化を効果的に促進できる可能性があることを示せた。

また、この制度案に関しては、調査票調査やグループインタビューによる現地調査を実施し、その利用に関する実現可能性を検証した。この結果、制度の対象を地域にすることで耐震化への取組意欲が向上する可能性があることが明らかとなった。そして新制度の要件として、町会を単位とすることや、2 件以上の申し込みを団体とするなどにより、住民がこの制度の利用に前向きになることが分かった。

なお、新制度は一定程度の理解を得られ、実現の可能性があることが分かった一方で、実施にあたっては、会長や役員、住民のそれぞれが地域で耐震化に取り組むことへの理解が重要であり、この理解を深化させるための方策の検討も必要であることも明らかとなっている。今後、引き続き検討を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 吉村美保，目黒公郎（2005）：自治体による保証に基づく既存住宅の耐震補強奨励制度に対する住民意識の分析，地域安全学会論文集，No. 7，地域安全学会，pp. 33-42.
- 2) 池田浩敬（2010）：木造住宅の耐震化およ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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 小檜山雅之，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.
- 6) 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.
- 7) 川西論：ゲーム理論の思考法 ビジネス・人生を変える「戦略発想の技術」，中経出版