

## 住宅耐震性能評価に関わる制度の整備状況と 地震リスク低減行動を促す制度の合理化

### Law Systems Regarding Seismic Capacity Evaluation of Housing in Japan and Systems Rationalization to Promote House Owners' Action of Seismic Risk Reduction

小檜山 雅之<sup>1</sup>, 石原 祐紀<sup>2</sup>, 山崎 文雄<sup>1</sup>

Masayuki KOHIYAMA<sup>1</sup>, Yuuki ISHIHARA<sup>2</sup>, and Fumio YAMAZAKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京大学生産技術研究所

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

<sup>2</sup> 東京大学大学院 社会基盤工学専攻

Dept. of Civil Engineering, The University of Tokyo

The questionnaire survey on subsidies for seismic diagnosis of private housing was carried out for prefectures and major cities in Japan as of January 2003. The result revealed that 30% of prefectures and 60% of major cities have the subsidies. Though the free-of-charge system gathers more than 100 subsidy users a month, even a small burden charge influences the number of users. The law systems regarding seismic capacity evaluation are reviewed on their purposes and evaluation methods. It is pointed out that the qualified results of seismic diagnosis funded by the subsidies should be used for the discount of earthquake insurance, and the seismic performance should also be certificated for the insurance discount after the retrofit works.

**Key Words :** law system, seismic capacity evaluation, earthquake insurance, housing, risk reduction

#### 1. はじめに

平成 7 年に発生した阪神・淡路大震災では、6,400 人を超える犠牲者のうち約 80%が住宅の倒壊・損壊によるものであった。なかでも昭和 56 年の建築基準法の大改正より前に建てられた木造家屋が多く倒壊し、在宅中の多数の人が圧死した。したがって、現在でも全国に数多く存在する耐震性の低い木造住宅について、効果的な策をとることが、地震時の人的被害の軽減に非常に重要である。

建物の耐震性を向上させることは、人々の生命と財産を守る上で最も基本的な防災対策である。倒壊した建物は道路を閉塞し、避難や救出活動の阻害、火災の拡大など、被害を拡大させる要因ともなる。震災の教訓を踏まえ、多くの自治体で昭和 56 年以前に建築されたいわゆる既存不適格建物を対象とした耐震診断助成制度が設けられるようになり、その実施棟数も次第に増えてきている。例えば、文献<sup>1)</sup>は、国の支援制度と自治体の事例を紹介している。この状況を踏まえ、著者らの研究グループは、耐震診断データを被害推定や効果的な地震防災対策に活用する方法について、様々な提案を行っている<sup>(例えば2), 3)</sup>。

一方、平成 13 年 10 月に地震保険制度の改定が行われ、建物の建築年代および住宅性能表示制度等による耐震等級に応じた割引制度が導入された。建築年割引は昭和 56 年 6 月 1 日以後に新築されたものに対し適用される。総務省統計局の平成 10 年住宅・土地統計調査<sup>4)</sup>によれば、

木造戸建て住宅は全国に 2350 万棟存在し、昭和 55 年以前に建築されたものは約 60%を占める。よって、全国の戸建て住宅のおよそ 6 割は建築年割引が適用されず、割引を受けるためには耐震等級の判定を受ける必要がある。

いくつかの自治体では、民間住宅の耐震診断に対し助成制度が設けられ、また木造密集市街地の改善のため、地震時に危険な建物を判定するための耐震診断方法の規定も設けられている。しかし、耐震等級の判定には、国土交通省が指定する評価機関が、定められた評価指針に基づき作成した耐震性能評価書が必要である。したがって、たとえこれらの自治体の防災事業における耐震診断結果で十分な耐震性を持つと判定されたとしても、現状ではこの結果を地震保険の割引に用いることはできない。

建物を所有する多くの人々にとって、地震がいつどのような大きさでやってくるかわからない。そして、自分の住まいがどの程度の地震リスクにさらされているかわからない。このリスクに対する客観的な認識がないことが、建物の補強や地震保険への加入といった具体的な対策をとることの阻害要因の一つとなっている。もし自分や家族が住んでいる建物の耐震診断が行われ、どの程度の揺れで建物が壊れ、どの程度の地震で自分たちの命に危険が及ぶのか明確にわかったとしたならば、これらの具体的な行動を後押しをするはずである。つまり、耐震診断は、住まいの地震対策の第一歩として非常に重要な役割を担っているといえる。

本研究では、まずアンケートにより、平成15年1月時点の全国の都道府県・政令指定都市における民間住宅の耐震診断への助成制度の整備状況を調査し、用いられている診断法の傾向や助成額が制度利用者数にどう影響しているかを分析する。次に、現在実施されている住宅耐震性能の評価に関わる諸制度について、法的根拠、評価目的、評価手法等を比較する。そして、住まいの地震対策のうち、耐震診断、耐震改修、地震保険加入に着目し、住民の地震対策行動の阻害要因と諸制度の関係を分析する。最後に、住民の地震対策行動の過程と阻害要因・諸制度の位置づけについて考察し、今後の制度合理化に向けた提案を行う。

## 2. 自治体の耐震診断助成制度

### (1) アンケート調査の概要

全国の自治体において耐震診断がどのように行われ、関連制度がどの程度整備されているかについて、アンケート調査を行った。対象は全国47都道府県と13政令指定都市である。なお、県の助成金によらず、市町村で助成制度を実施しているものについては網羅されていない。以下にアンケート調査の概要を示す。

- ① 調査の目的：全国の自治体における民間建物の耐震診断助成制度と診断状況の把握
- ② 調査対象：全国47都道府県、13政令指定都市（平成15年4月1日に移行のさいたま市を含む）
- ③ 調査方法：各自治体の建築指導課等の担当部署宛にアンケート調査票を郵送し、返信用封筒にて回収（横浜市のみ、電話により調査）
- ④ 調査期間：調査票の送付日：平成14年12月27日、回収期間：平成15年1月8日～1月20日
- ⑤ 調査内容：
  - ・ 民間建物に対する耐震診断助成制度の有無
  - ・ 制度の実施期間と診断実施棟数（木造・非木造別）
  - ・ 対象としている建物について（建築年・構造に関する制限：木造・非木造別）
  - ・ 用いている耐震診断法と助成方法について（限度額・補助率等：木造・非木造別）
  - ・ （都道府県のみ回答）市町村の耐震診断実施状況
  - ・ 耐震診断結果の集計の有無
  - ・ 民間建物の耐震診断に対する広報の方法
  - ・ 耐震診断ホームページの有無
- ⑥ 調査票回収率  
調査票配布数：59、回収数：56、回収率：95%

### (2) アンケート調査の結果

表1, 2に調査結果一覧を示す。以下、アンケート質問項目の集計結果について述べる。なお、調査票を回収できなかった3つの自治体については、助成制度の有無の集計においてのみ無回答として扱い、他の項目では除外して集計した。また、東京都では住宅の耐震診断への助成制

度はないものの（私立学校の簡易耐震診断への助成はあり）、各区、各市で個別に助成制度を設けている<sup>5)</sup>。

### a) 民間建物に対する耐震診断助成制度の有無

民間建物に対して耐震診断の助成制度を設けている自治体は、都道府県が16（委託事業としている宮崎県を含む）、政令市は8であった（図1）。埼玉県と和歌山県は、以前から耐震診断に取り組んでいたが（埼玉県：平成9年度～11年度、和歌山県：平成10年度～平成13年度）、既に制度が終了しており、今後も実施する予定はない。

助成制度を設けていない自治体は、半数以上であるが、そのうち8府県、2市が診断助成制度の実施を検討しており、宮城県と高知県の2県については、平成15年度より実施する予定である。

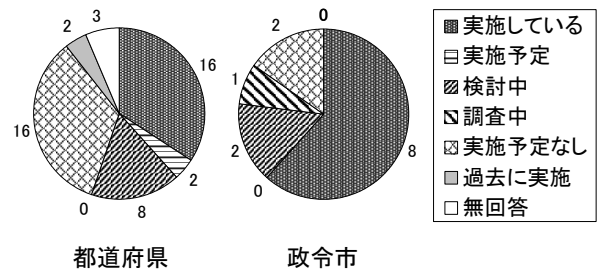


図1 民間建物の耐震診断助成制度の有無

### b) 耐震診断の実施棟数

次に、助成制度を設けているあるいは設けていた自治体において、現在までに何棟の建物について診断が実施されたか、耐震診断の実施棟数を図2に示す。ここで、棟数が多い神奈川県、横浜市、静岡県、兵庫県は横軸を改め別のグラフで示している。図中で棟数が0となっているものは、助成制度が設けられているが、平成15年1月までに診断が実施されていないことを表している。

非木造建物で棟数を記入していないものについては、非木造建物の助成制度が存在しない、あるいはアンケートにおいて無回答であったことを意味する（詳細は表1, 2を参照）。

阪神・淡路大震災のあった兵庫県と、東海地震発生の危険性が指摘されている静岡県では、とくに木造住宅の耐震診断棟数が他の県に比して抜きん出ている。また、神奈川県、横浜市も非常に多い。関東・東海・阪神地域においては実施棟数が多いが、その一方で仙台市を除く東北地方、四国、宮崎県を除く九州地方においては、あまり診断助成が行われていなかったことがわかる。

なお、静岡県は「TOUKAI（東海・倒壊）-0」と、「既存建築物耐震性向上事業」の2つのプロジェクトを設けており、それぞれ対象としている建物や助成条件が異なる。そのため、以下のアンケートの集計では、それぞれ「静岡県」、「静岡県2」として別々に扱うこととする。

### c) 対象建物

表1, 2より、木造・非木造にかかわらず、無回答を除くすべての自治体において、昭和56年以前の旧耐震設計基準による建物のみとしている。

表 1 自治体助成による民間木造建物の耐震診断の実施状況（平成 15 年 1 月現在）

自治体	診断実施棟数	実施期間	月あたり診断棟数	診断法(※)	限度額(円)	補助率・限度補助率	建築年に関する制限	構造等に関する制限
宮城県	H15年度より実施予定	H15.4~H19.3	-	簡易	30,000の内6,750 住民負担3,000	22.5%(国45%,県22.5%,市町村22.5%)	S56.5.31以前	在来構法
仙台市	200	H14.10~H19.3	66.7	簡易	税込31,500 の内、28,350	90%	S56.5.31以前	在来構法
埼玉県	無回答	H9.4~H11.3 過去に実施	-	無回答	無回答	無回答	無回答	無回答
さいたま市	11	H13.5~H16.3	0.6	精密	25,000	50%	S56.5.31以前	在来構法。2階建て以下。区分所有共同住宅のうち耐震改修促進法による「計画の認定」を受けたもの
神奈川県	H13年度末までに3,135	H8.4~H18.3	38.7	簡易	30,000	市町村の補助額の1/2又は実際に耐震診断に要する経費の1/3のいずれか低い額	S56.5.31以前	在来構法
川崎市	160	H9.9~H18.3	2.5	精密	25,000	50%以内	S56.5.31以前	在来構法。一戸建て、2世帯又は併用住宅。2階建て以下
横浜市	約11,000	H7~	118.3	簡易	無料 横浜市木造住宅耐震診断士を派遣		S56.5.31以前	在来構法・伝統構法。所有者居住の一戸建て・一部店舗併用・2世帯住宅。2階建て以下、延べ面積200㎡以内
富山県	0	H8.10~	-	精密	無回答	無回答	S56.5.31以前	制限なし
石川県	28	H7~	0.3	精密	46,000	50%以内	S56.5.31以前	石川県で建築された住宅かつ所有者が自ら居住するもの
長野県	220	H14.11~H19.3	110.0	精密	無料 市町村が派遣		S56.5.31以前	在来構法・伝統構法。市町村で付加する要件を満たすもの
岐阜県	248	H14.4~H16.3	27.6	精密改良型	30,000	2/3	S56.5.31以前	在来構法・伝統構法。住宅・兼用住宅・長屋住宅で2階建て以下
静岡県	約10,000	H13.12~H18.3	769.2	自治体独自	無料 静岡県耐震診断補強相談士を派遣		S56.5.31以前	在来構法・伝統構法
静岡県2	84	H8.4~未定	1.0	精密	注参照(*1)	住宅型：2/3(国1/3, 県1/6, 市町村1/6) 非住宅型：1/3(県1/6, 市町村1/6)	S56.5.31以前	制限なし
愛知県	不明	H14.7~H18.3	-	精密	無料(30,000: 国1/2, 県1/4, 市町村1/4). 市町村が耐震診断員を派遣		S56.5.31以前	在来構法。一戸建て、長屋、併用住宅及び共同住宅で貸家を含む。ただし空家は対象外
名古屋市	H13年度末までに335	H8.7~H15.2	4.9	自治体独自	63,000の内 32,000	50%	S56.5.31以前	在来構法
三重県	0	H15.1~H19.3	-	精密	無料		S56.5.31以前	在来構法・伝統構法
滋賀県	8	H12.9~	0.3	精密	200,000の内 133,000	2/3(国1/3, 県1/6, 市町村1/6)	S56.5.31以前	制限なし
京都市	474	H8.10~	6.3	簡易	住民負担3,000 診断士を派遣		S56.5.31以前	在来構法・伝統構法・木造2×4・プレファブ工法
大阪府	79	H8.9~	1.0	精密	注参照(*2)		原則としてS56以前	①特定建築物(住宅を除く) ②住宅
大阪市	160	H7.12~H16.3	1.9	精密	17,500/25,000/30,000 延べ面積に応じて定額。注参照(*3)		S56.5.31以前	在来構法
兵庫県	約8,200	住宅 H12.4~H15.3 特定建築物等 H8.4~H13.3	248.5	簡易	無料, 注参照(*4)		S56.5.31以前	在来構法・伝統構法
神戸市	480	H12.10~H15.3	17.8	簡易	無料 診断士を派遣		S56.5.31以前	在来構法・伝統構法。 共同住宅・戸建て住宅に限定
和歌山県	26	H10.4~H13.3 過去に実施	0.5	簡易	25,000	50%	S56.5.31以前	制限なし
鳥取県	0	H9.6~H17.3	0.0	無回答	無回答	無回答	S56.5.31以前	耐震改修促進法に基づく特定建築物
島根県	27	H13.4~	1.3	精密	5,000	1/6かつ市町村の補助額の1/4以内	S56.5.31以前	在来構法・伝統構法・木造2×4・プレファブ工法
岡山県	H15.1頃から診断実施	H14.4~	-	簡易	30,000の内 20,000	2/3(国1/3, 県1/6, 市町村1/6)	S56.5.31以前	在来構法

※耐震診断法を以下に示す。

精密：「木造住宅の耐震精密診断と補強方法」(建設省住宅局監修, 1985)<sup>6)</sup>による診断方法

簡易：「わが家の耐震診断と補強方法」(建設省住宅局監修, 1985)<sup>7)</sup>による診断方法

\*1：静岡県では、既存建築物の図面の有無によって基準額が異なる。

\*2：大阪府(大阪市を除く)では、負担割合は府・国：市：所有者=1/4:1/4:1/2で、補助基本額は、①住宅を除く特定建築物：2,000千円/棟以内、②住宅：50千円/戸又は2,000千円/棟以内である。住宅については府・国の負担はH12年度から全て国費対応。

\*3：大阪市では、平屋または2階建木造建物について、延べ面積区分(100㎡以下、100㎡超200㎡以下、200㎡超500㎡以下)で診断費用が異なる。補助率については、いずれも1/2である。3階建、延べ面積500㎡超、高さ13m超または軒高9m超の木造住宅は、構造計算が必要なため、別途積算する。

\*4：兵庫県では、①昭和56年以前着工の住宅と、②特定建築物について助成制度が設けられている。①では、診断費用は無料。②では、限度額は1棟あたり1,000千円。ただし、木造賃貸住宅(長屋、共同住宅に限る)については、限度額は210千円。なお、平成15年度から耐震診断(精密)と耐震改修設計(工事費用見積もりを含む)に要する費用を補助する事業に変わった。補助対象限度額は戸建て住宅：240千円、共同住宅：60千円/戸、又は実際の設計費のうち低い方で、補助率2/3。

表2 自治体助成による民間非木造建物の耐震診断の実施状況（平成15年1月現在）

自治体	診断実施棟数	実施期間	耐震診断法（※）	限度額（円）	補助率・限度補助率
埼玉県	5	H9.4～H11.3 過去に実施	無回答	無回答	無回答
さいたま市	無回答	H13.5～H16.3	1, 2, 3	1戸につき25,000 1棟につき1,000,000	50%
川崎市	10	H12.3～未定	1, 2	予備診断：1棟 60,000 一般診断：1戸 30,000	2/3
横浜市	無回答	H7～	無回答	予備診断：無料 一般診断：1戸 30,000	50%
富山県	0	H8.10～	1, 2, 3	200,000～300,000	無回答
静岡県2	87	H8.4～未定	1, 2, 3	注参照（*1）	住宅型：2/3 （国1/3, 県1/6, 市町村1/6） 非住宅型：1/3 （県1/6, 市町村1/6）
三重県		未定（実施する予定）			
滋賀県	1	H12.9～	1, 2, 3	1,000,000	50% （県1/4, 市町村1/4）
大阪府	39	H8.9～	1, 2, 3	注参照（*2）	注参照（*2）
大阪市	224	H7.12～H16.3	1, 2, 3	1,000,000 注参照（*3）	50%
兵庫県	約1,000	住宅：H12.4～H15.3	1, 2, 3	注参照（*4）	注参照（*4）
神戸市	450	H12.10～H15.3	2, 3	無料	
和歌山県	1	H10.4～H13.3 過去に実施	1, 2, 3	1,500,000	50%
鳥取県	3	H9.6～H17.3	1, 2, 3	1,500,000	50%
山口県	1	H9～	無回答	私立学校についての助成 2,500,000	50%

※耐震診断法の番号を以下に示す。

- 1：「既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説」（建設省住宅局建築指導課監修，1997）<sup>9)</sup>による診断方法
- 2：「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」（建設省住宅局建築指導課監修，1996）<sup>9)</sup>による診断方法
- 3：「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説」（建設省住宅局建築指導課監修，1990，2001）<sup>10)</sup>による診断方法

\*1：静岡2では、図面の有無以外に、延べ面積区分（4000㎡未満，4000㎡～8000㎡未満，8000㎡以上），建物階数区分（6階以下，7階以上）で基準額が異なる。

\*2：大阪府（大阪市を除く）では、①住宅を除く特定建築物と，②住宅で補助基本額および負担割合が異なる。

\*3：大阪市では、診断の費用は、建築物の規模・構造・用途・設計図書の有無等によって異なる。ただし、共同住宅については限度なし。

\*4：兵庫県では、①昭和56年以前着工の住宅と，②特定建築物について助成制度が設けられている。①では、診断費用は無料。②では、限度額は1棟あたり1,000千円。

表3 自治体ならびに関係団体の耐震診断関連ホームページ（平成15年7月10日現在）

ホームページ管理者	インターネット情報のURL	種別	診断法
国土交通省住宅局	<a href="http://www2.bcj.or.jp/hm/pdf/files/04.pdf">http://www2.bcj.or.jp/hm/pdf/files/04.pdf</a>	□	簡易。わが家の耐震診断と補強方法 <sup>7)</sup> そのものを提供
東京都	<a href="http://www.toshikei.metro.tokyo.jp/kenchiku/taisin/kn_t01.htm">http://www.toshikei.metro.tokyo.jp/kenchiku/taisin/kn_t01.htm</a>	◎	簡易*
川崎市	<a href="http://www.city.kawasaki.jp/50/50kesins/kebousa/ketaisin/taisin.htm">http://www.city.kawasaki.jp/50/50kesins/kebousa/ketaisin/taisin.htm</a>	□	簡易*
横浜市	<a href="http://www.city.yokohama.jp/me/bousai/BOUSAI-H/index.html">http://www.city.yokohama.jp/me/bousai/BOUSAI-H/index.html</a>	□	簡易。基礎種別は考慮しない。壁の割合：選択肢4種。老朽度：築年を考慮，築25年以内1.5点
山梨県	<a href="http://www.pref.yamanashi.jp/doboku/kenchiku/sidou/taisinnsindan/nyou.pdf">http://www.pref.yamanashi.jp/doboku/kenchiku/sidou/taisinnsindan/nyou.pdf</a>	□	簡易*
長野県	<a href="http://www.pref.nagano.jp/jyuutaku/kentiku/sidou/taisin/hyou.pdf">http://www.pref.nagano.jp/jyuutaku/kentiku/sidou/taisin/hyou.pdf</a>	□	簡易
静岡県	<a href="http://www.taishinnavi.pref.shizuoka.jp/">http://www.taishinnavi.pref.shizuoka.jp/</a>	◎	簡易。壁の配置：選択肢4種
愛知県	<a href="http://www.pref.aichi.jp/kenchikushido/bousai/kanishindanhyou.pdf">http://www.pref.aichi.jp/kenchikushido/bousai/kanishindanhyou.pdf</a>	□	簡易*
名古屋市	<a href="http://www.city.nagoya.jp/14kentiku/bosai/bosai.htm">http://www.city.nagoya.jp/14kentiku/bosai/bosai.htm</a>	□	簡易*
三重県	<a href="http://www.pref.mie.jp/jutaku/hp/21/sindan/index.htm">http://www.pref.mie.jp/jutaku/hp/21/sindan/index.htm</a>	◎	簡易*
大阪府	<a href="http://www.pref.osaka.jp/osaka-pref/kenshi/tuyoku/sindan/sindan.htm">http://www.pref.osaka.jp/osaka-pref/kenshi/tuyoku/sindan/sindan.htm</a>	◎	簡易*
兵庫県	<a href="http://web.pref.hyogo.jp/kentiku/bousai/jikoshindan.htm">http://web.pref.hyogo.jp/kentiku/bousai/jikoshindan.htm</a>	□	簡易*
和歌山県	<a href="http://wave.wakayama.go.jp/taishin/php/index.html">http://wave.wakayama.go.jp/taishin/php/index.html</a>	◎	簡易*。概算工事費用も計算
(財)日本建築防災協会	<a href="http://www.kenchiku-bosai.or.jp/wagaya/wagaya.htm">http://www.kenchiku-bosai.or.jp/wagaya/wagaya.htm</a>	☆	精密診断法とほぼ同じ
(社)日本建築士事務所協会連合会	<a href="http://www.njr.or.jp/calender/check/check.html">http://www.njr.or.jp/calender/check/check.html</a>	◎	簡易*
(社)日本建築学会	<a href="http://www.aij.or.jp/jpn/seismj/wood/wood-2.htm">http://www.aij.or.jp/jpn/seismj/wood/wood-2.htm</a>	□	点数加算型の独自の簡易診断法

種別は、◎：診断システム，□：診断票，☆：耐震チェックプログラム「我が家の耐震チェック」の提供を示す。診断法は、簡易：簡易診断法<sup>7)</sup>，\*：地盤・基礎評点の診断対象外なしを示す。

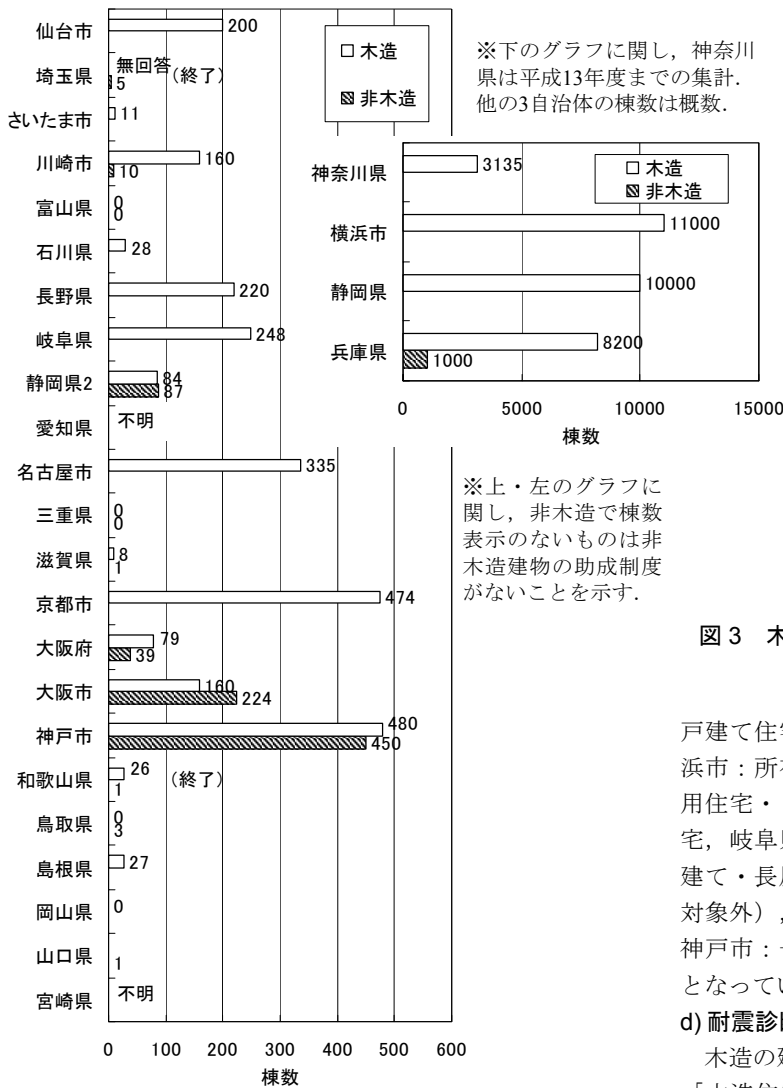


図2 平成15年1月現在の耐震診断実施棟数

建物の構造に関する制限については、在来軸組構法と伝統構法木造住宅を対象としている自治体が圧倒的に多い。これは、阪神・淡路大震災の教訓を踏まえたものであると考えられる。ただし、後述するように、伝統構法建物は診断方法について注意が必要である。静岡県2（既存建築物耐震性向上事業）と滋賀県、鳥取県では、建物の構造についてとくに制限を設けていない。富山県では、非木造建築物のみを対象としていたが、木造も対象とする予定である。

階数については、さいたま市、川崎市、横浜市、岐阜県は、2階建て以下としている。現在普及している診断法では3階建ての診断が行えないことが影響していると思われる。3階建て木造建物を新築する際には詳細な耐震計算を必要とするため、最初から3階であるものは耐震性が高いと考えられる。しかし、平屋・2階建てを増築して3階建てにした場合には、壁量が不足し問題があることが多いので、気をつける必要がある。

規模に関する制限としては、横浜市は延べ面積 200 ㎡以内となっている。

建物用途については、さいたま市：住宅・耐震改修促進法の計画認定を受けた区分所有共同住宅、川崎市：一

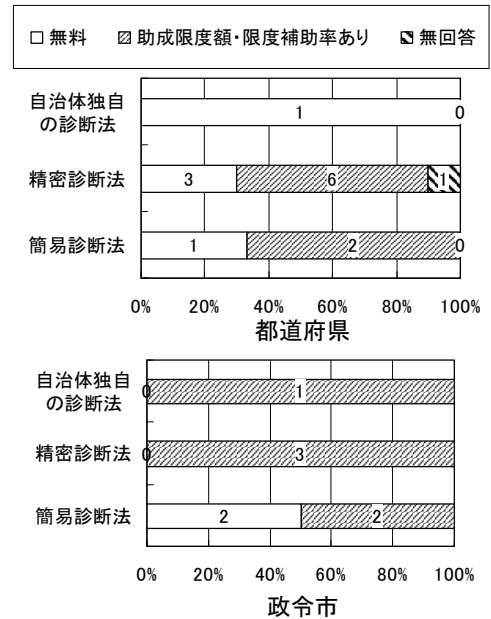


図3 木造建物の耐震診断法と助成方式別の集計結果 (平成15年1月現在実施中のもの)

戸建て住宅・2世帯住宅・併用住宅（賃貸を除く）、横浜市：所有者が自ら居住する一戸建て住宅・一部店舗併用住宅・2世帯住宅、石川県：所有者が自ら居住する住宅、岐阜県：住宅・兼用住宅・長屋住宅、愛知県：一戸建て・長屋・併用住宅・共同住宅（貸家を含む、空家は対象外）、大阪府：耐震改修促進法の特定建築物・住宅、神戸市：一戸建て住宅・共同住宅、鳥取県：特定建築物となっている。

d) 耐震診断法と助成方法

木造の建物の診断法については、図3に示されるように、「木造住宅の耐震精密診断と補強方法<sup>6)</sup>」による診断法（以下、精密診断法）が10府県3市と多く用いられている。同じく「わが家の耐震診断と補強方法<sup>7)</sup>」（以下、簡易診断法）を用いている自治体は3県4市とそれよりは少ない。しかし、耐震診断の実施棟数が多い横浜市（約11,000棟）、兵庫県（約8,200棟）や神奈川県（3,135棟）等では簡易診断法が採用されている。

月あたりの診断棟数をみると、無料診断を採用する静岡県（769.2棟/月）、兵庫県（248.5棟/月）、横浜市（118.3棟/月）、長野県（110.0棟/月）で100棟/月を超える（愛知県・宮崎県は不明、三重県は制度開始直後）。このうち、愛知県と長野県では精密診断法を用いている。なお、神戸市は無料（簡易診断法）であるが、17.8棟/月とそれほど多くない。震災経験が影響し、診断助成を利用せずに既に補強工事を行っている、被災後の修繕で補強も済ませている、大地震に耐えた住宅を信頼している等の理由が考えられる。

一方、住民の負担がわずかにある仙台市（3,150円）では66.7棟/月、京都市（3,000円）では6.3棟/月となっている。また補助率が50%（以内）の自治体では多くても5棟/月に満たない。よって、診断希望者数は費用負担額に大きく左右されるといえる。

簡易診断法を用いている自治体は、診断にかかるコス

トが比較的小さく、横浜市や兵庫県など無料で診断士や建築士を派遣するなどの制度を設けている自治体もある。自己負担がある場合でも、負担費用は比較的小さい。これに対し、精密診断法は、簡易診断法に比べ診断の手間と時間を要する。この診断法を採用する自治体の助成方法の多くが費用の補助である。

静岡県では、精密診断法のほかに、「わが家の専門家診断」という独自の診断法を用いているが、その内容は精密診断法に準じた診断法であり、伝統構法に対する評価方法も用意されている。なお、精密診断法は、診断法の高度化のため（伝統構法など適用範囲の拡大を含む）、現在、(財)日本建築防災協会と(独)建築研究所が改訂作業を行っている。

一方、非木造建物では、主に文献8), 9), 10)の3つの耐震診断法が用いられている（以下それぞれ診断法1, 2, 3）。8つの自治体で、1から3の3つの耐震診断法が用いられている（神戸市では診断法2・3、川崎市では診断法1・2と回答、山口県は無回答）。非木造建物の診断に要する費用は、数十万円から数百万円かかる場合もあるため、ほとんどの自治体で、補助率と限度額の両方の制限を設けた助成方式を採用している。

#### e) 都道府県内の市町村での耐震診断の実施状況

助成制度を持つ多くの府県については、府県の制度が基本となって市町村で耐震診断が行われている。各市町村によって制度が異なるとの回答があったのは、神奈川県、富山県（ほとんどの市町村は制度に参加しない。一部市は、独自で同様の制度を持っている）、島根県（松江市・浜田市）であった。

#### f) 診断結果の集計の有無

診断結果の集計は、助成制度を持つ多くの自治体で行われている（7府県 8市）。集計を実施していない自治体でも、長野県・岐阜県・愛知県は今後集計する予定、三重県・滋賀県は検討中との回答であった。

診断データが多く集まれば、各地域における耐震性能の分布、弱点の傾向が把握できる。これをもとに、壁配置のアンバランス、白蟻被害など、弱点に応じた効果的な耐震補強対策を呼びかけることもできるので、診断データの収集・活用が期待される。

#### g) 耐震診断の広報の方法

多くの自治体で、相談窓口の開設、パンフレット、リーフレットの配布が行われている。広告媒体としては、広報誌・新聞・チラシ・ポスター・ラジオ・ホームページといった回答があった。講習会・説明会の開催も行われている（福島県・栃木県・京都市・大阪府・福岡県・北九州市・福岡市・鹿児島県）。鳥取県では、補助対象である耐震改修促進法に基づく特定建築物の所有者に対し、アンケート調査・戸別訪問を実施している。

#### h) 耐震診断ホームページ

住宅の耐震診断促進のため、インターネットを活用し、簡易診断法のパンフレットや簡易耐震診断システムを提供している自治体ならびに関係団体のホームページの所在を、表 3 に示す。非専門家の住民でも、該当項目を選択するだけで簡単に耐震診断が行えるシステムが、複数の自治体で提供されている。また、和歌山県では診断結果だけでなく、入力された延べ床面積から工事費用を見積もるシステムを提供している。

これらのシステムは、住民が無料で手軽に診断を行え、費用負担が生じない点が優れている。システムを用いて、まず住民に簡易な自己診断をしてもらい、耐震性に問題があるものを絞り込んで専門家による診断を行えば、自治体の診断費用負担の軽減にもつながるといえる。しかし、診断後の防災行動をどのように促すかは大きな課題といえる。

以上、アンケート調査結果から以下が明らかとなった。

- ・ 平成 15 年 1 月現在、約 3 割の都道府県、約 6 割の政令指定都市において耐震診断の助成制度が設けられている。未実施自治体の約 4 割が検討中である。
- ・ 神奈川県・横浜市・静岡県・兵庫県ではすでに数千棟から 1 万棟を超える木造住宅が診断されている。
- ・ 無料診断を行う自治体は、神戸市を除き、月あたりの診断棟数が多い（100 棟／月以上）。しかし、住民の費用負担があると棟数は大幅に減少する。
- ・ 「わが家の耐震断と補強方法<sup>7)</sup>」の簡易診断法を採用する自治体では、住民の費用負担が小さく、診断実績が多い。
- ・ インターネットを活用した簡易耐震診断システムの導入が進んできている。

### 3. 耐震性能評価に関わる制度の比較

住宅の耐震性能評価に関わる法律と告示を表 4 に挙げる。これらの制度に関し、とくに木造建物について、耐震診断法・耐震等級評価法の特徴を表 5 に示す。以下、制度創設の背景とその目的を述べる。

建築基準法は昭和 55 年に大きく改正され、翌年の昭和 56 年に施行されたが、平成 7 年の阪神・淡路大震災ではこの改正前に建てられた建物の被害率が非常に高かったことが報告されている。その後、「建築物の耐震改修の促進に関する法律」（耐震改修促進法）が作られ、緊急性の高い公共建物や不特定多数が利用する建物の改修が推し進められている。なお、精密診断法は、耐震改修促進法における耐震診断の指針<sup>(1)</sup>の一部と同等以上の効力を有すると国土交通大臣が認定している<sup>(2)</sup>。

表 4 住宅の耐震性能評価に関わる法律と告示

法律名	公布	施行	備考
建築物の耐震改修の促進に関する法律	平成 7 年 10 月 27 日	平成 7 年 12 月 25 日	耐震改修促進法
密集市街地における防災街区の整備の促進に関する法律	平成 9 年 5 月 9 日	平成 9 年 11 月 8 日	密集法
住宅の品質確保の促進等に関する法律	平成 11 年 6 月 23 日	平成 12 年 4 月 1 日	品確法
平成 13 年金融庁告示第 50 号	平成 13 年 5 月 17 日	平成 13 年 10 月 1 日	地震保険割引制度

表5 木造建物の耐震診断法・耐震等級評価法の特徴

耐震診断法・耐震等級評価法		特 徴
「わが家の耐震診断と補強方法 <sup>7)</sup> 」(本論での簡易診断法)		下記の精密診断法の簡易版。専門知識のない建物所有者・居住者が平易に診断可能。A(基礎・地盤)からF(老朽度)までの6つの評点の積で総合評点を計算。基本的に壁量に基づき評価。3階建て、伝統構法には適用不可。
「木造住宅の耐震精密診断と補強方法 <sup>9)</sup> 」(本論での精密診断法、(財)日本建築防災協会で改訂中)		基本的に壁量に基づく。A、B×C(偏心)、D×E(水平抵抗力)、Fの4つの評点の積で総合評点を計算。建築基準法が規定する耐力(標準せん断力係数 $C_0=0.2$ の数十年に1回の中地震で軽微な被害が発生しないか)との比で判定。3階建て、伝統構法には適用不可。
建築物の耐震改修の促進に関する法律(耐震改修促進法)		現行の建築基準法施行令により耐震性を確認。壁量計算等、一部については、精密診断法による読み替えも可能。
住宅の品質確保の促進等に関する法律 <sup>12)</sup> (品確法)の耐震等級(構造躯体の倒壊等防止)		耐震等級1, 2, 3は、それぞれ数百年に1回の大地震( $C_0=1.0$ )の1倍(建築基準法施行令で規定)、1.25倍、1.5倍で倒壊・崩壊しない保有水平耐力があることに相当。限界耐力計算、許容応力度等計算などの計算方法が選択可能。
密集市街地における防災街区の整備の促進に関する法律 <sup>11)</sup> (密集法)(本論での密集診断法)		防災再開発促進地区内の建物の建替や除却勧告を行うための耐震診断基準。 $C_0=1.0, 0.5$ の2種類の大地震の入力エネルギーと建物のエネルギー吸収能力の比で判定。3階建て、伝統構法にも適用可能。
耐震等級割引評価基準	耐震改修促進法の平成7年建設省告示第2089号を読み替えて適用する場合	耐震等級1, 2, 3は、それぞれ数百年に1回の大地震( $C_0=1.0$ )の1倍(建築基準法施行令で規定)、1.25倍、1.5倍で倒壊・崩壊しない保有水平耐力があることに相当。工事検査記録、設計図書等がなく建物情報が確認できない場合に情報信頼度指数Qで倍率を増増。
	「木造住宅の耐震精密診断と補強方法 <sup>9)</sup> 」を読み替えて適用する場合	評点A、D×Eは建物情報に応じて情報信頼度指数Qを乗じ減点。A、D×Eは品確法との整合が図られている。老朽度評点Fは評価に用いない。 $A \times (B \times C) \times (D \times E)$ で総合評点を求め、総合評点1.00, 1.25, 1.50以上がそれぞれ等級1, 2, 3に対応。
	品確法の平成12年建設省告示第1654号を読み替えて適用する場合	耐震等級1, 2, 3は、それぞれ数百年に1回の大地震( $C_0=1.0$ )の1倍(建築基準法施行令で規定)、1.25倍、1.5倍で倒壊・崩壊しない保有水平耐力があることに相当。建物情報が確認できない場合に情報信頼度指数Qで倍率を増増。限界耐力計算、許容応力度等計算などの計算方法が選択可能。

耐震改修促進法により公共建物を中心に耐震性の改善が進んできているが、一般住宅の改修はなかなか進まず、とくに木造住宅密集地区の問題改善が大きな課題として残っている。そこで、木造密集地における耐震性の低い住宅の建替を推進するため、「密集市街地における防災街区の整備の促進に関する法律」(密集法)が創設された。同法では、防災再開発促進地区に存在する木造建物の建替や除却勧告を行うため、耐震性を判定するための耐震診断基準<sup>11)</sup>が開発されている(以下、密集診断法)。

一方、住宅の品質確保の促進、住宅購入者等の利益の保護、住宅にかかわる紛争の迅速かつ適正な解決を図ることを目的として、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」(品確法)が制定され、現在、中古住宅にも適用範囲が広がられている<sup>3)</sup>。同法では、住宅づくり・住宅売買に関する問題を解決するため、住宅性能表示制度の創設、住宅に係る紛争処理体制の整備、ならびに瑕疵担保期間の10年義務化などが定められている。この住宅性能表示制度では、耐震性能に関して耐震等級<sup>4)</sup>1, 2, 3級があり、それぞれ建築基準法で規定される性能の1倍、1.25倍、1.5倍に対応する<sup>12)</sup>。

また、国民の自助努力を支援するとともに地震保険の普及を促進する観点から、住宅の耐震性能を保険料率に一層反映させるため、地震保険制度が平成13年に改定された。これにより、建築年割引と3段階の耐震等級による割引制度が設けられた<sup>13)</sup>。この耐震等級は上記の耐震改修促進法・品確法と整合がとられており、評価には①耐震改修促進法の耐震診断指針、②精密診断法、ならびに③品確法を読み替えて適用することが可能である。保険料率の割引には、品確法の建設住宅性能評価書(写)、または評価機関等がこの3つの方法のいずれかによって評価・作成した耐震性能評価書(写)を保険会社に提示することになる。

#### 4. 耐震性能評価に関わる制度の合理化

##### (1) 住まいの地震対策の阻害要因の分析

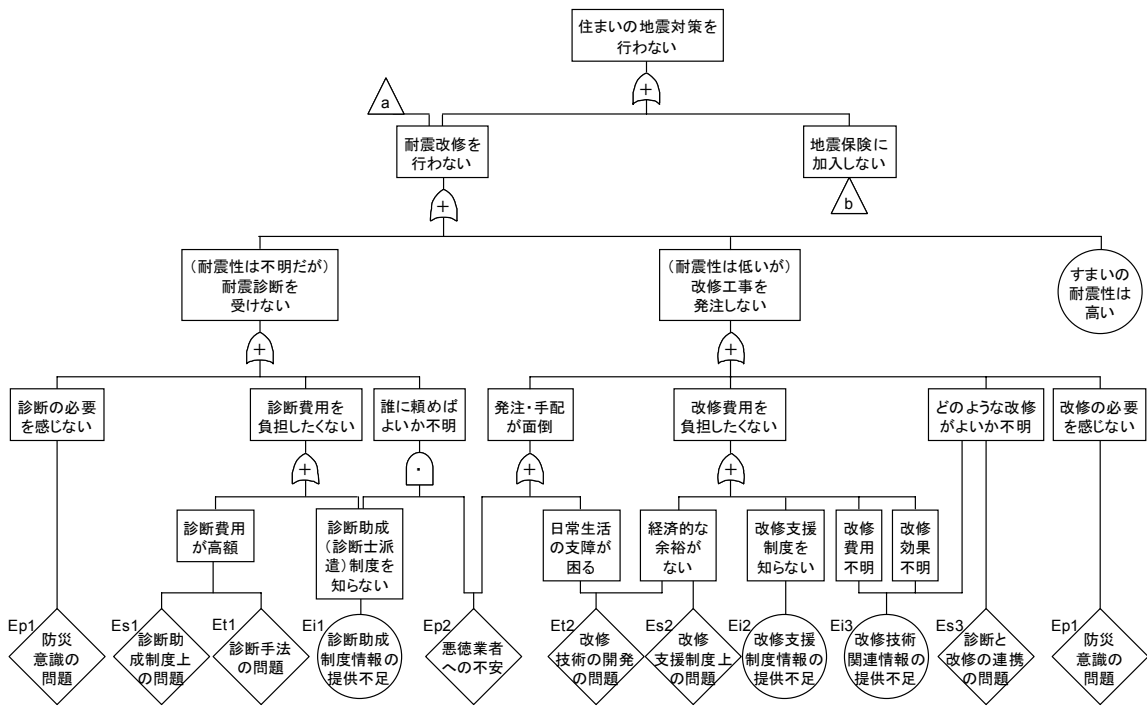
前章でまとめたように、現在、住まいの耐震性能評価に関わる制度が多く存在する。しかし、1章で述べたように、制度により評価の目的や評価基準が異なっており、住民が住まいの地震対策を行う上で、必ずしも利用しやすい制度体系とはなっていない。

そこで、住まいの地震対策として、①耐震診断(住まいの地震リスクの評価)、②耐震改修(リスクの低減)、③地震保険の加入(リスクの移転)の3つに着目し、住民の対策行動を阻害する要因と、耐震性能評価に関わる諸制度との関係を分析する。

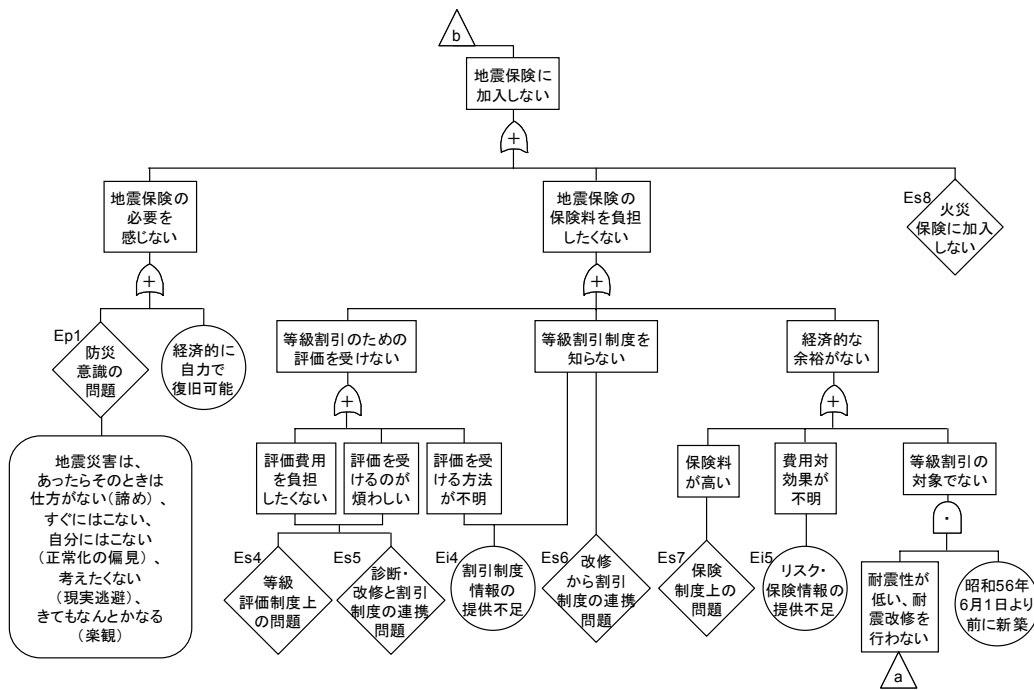
水越・石川・伊村・鳥澤他の研究グループ<sup>14), 15), 16), 17)</sup>は、個人が地震防災投資に至る意思決定プロセスについて分析を行っている。まず災害観から防災行動に至る過程を整理し、防災に知見を持つ8名に対しオーラルインタビューを行い、その結果から「地震防災投資を行わない」という意思決定プロセスの特性要因図を提示している。

本研究では、上記の特性要因図<sup>17)</sup>を参考に、問題原因の図式解析手法である故障樹木解析(Fault Tree Analysis, 以下、FTA)<sup>例えは<sup>18)</sup></sup>を用い、住民の対策行動を阻害する要因を整理する。FTAにより作成される故障樹木図(以下、FT図)は、要因の上下関係が故障の因果関係となっており、要因同士が論理記号(積事象を表すANDゲートと和事象を表すORゲート)で結ばれている点が特性要因図と異なっている。また、各要因の故障率が得られれば頂上の事象の故障率の計算が可能である。

「住まいの地震対策を行わない」という頂上事象に対し、住民の心理的阻害要因、耐震性能評価に関わる制度上の問題、ならびに制度間の連携の問題を中心に整理した結果を図4に示す。ここでは、耐震診断助成制度と耐



(a) 耐震診断・耐震改修に関する故障樹木図



(b) 地震保険加入に関する故障樹木図

図4 住まいの地震対策における住民の心理的阻害要因を分析した故障樹木図

震改修支援制度がともに存在する場合を想定している。図では、耐震診断・耐震改修に関しては(a)に、地震保険加入に関しては(b)にまとめている。なお、FT図では、事象、基本事象、非展開事象（あえてそれ以上細かく分析しない事象）はそれぞれ□、○、◇の記号で表される。分析結果における地震対策の阻害要因について、心理的な問題、技術的問題、情報提供不足、そして制度の問題に帰結されるものを、それぞれEpn、Etn、Ein、Esn（nは番号）とする。

まず、心理的な問題であるが、防災意識に関する問題Ep1は、阻害要因として根源的であり、最も解決すべき課題である。しかし、その対策である防災教育や防災意識の啓発は、本研究の対象である耐震性能評価に関わる制度との関連が比較的薄い。悪徳業者への不安Ep2は診断と改修の2つの過程で生じる。これについては、品確法の利用が対策として挙げられる。

技術的問題に関しては、Et1は少ないコストで評価できる診断手法が開発されればより望ましいが、評価精度



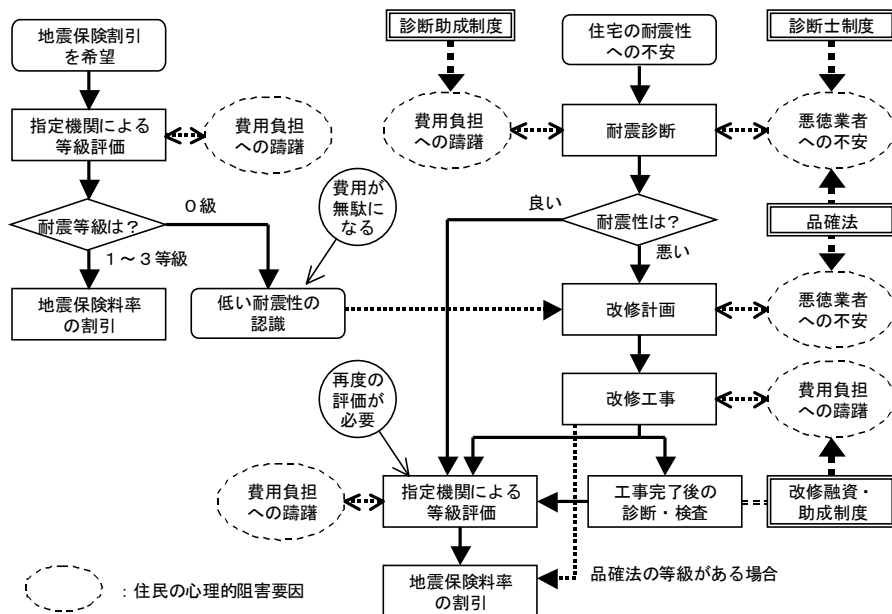


図5 耐震診断・耐震改修・地震保険料率割引の過程における住民の心理的阻害要因と関連制度の位置づけ

との兼ね合いや、診断結果を改修工事にどのように生かすかも考慮する必要がある (Es3 に関連)。Et2 については、現在低コストで日常生活への支障が少ない改修方法の開発が活発に行われている。また、技術開発とともに、優れた改修技術の情報提供が対策として有効である。

情報提供不足 Ein に関しては、現在行われている制度や改修技術の広報に力を入れることで、ある程度の効果が得られるものと期待できる。

最後に、制度の問題であるが、Es1 については 2 章の月あたりの診断棟数の分析結果から、現時点では診断費用の住民負担が診断実施率を左右する決定的な要因となっているといえる。Es2 に関しては、純粋に経済的に苦しいために改修が行えない場合に限定している。これについては、Et2 が同じ上位事象に対する要因となっており、技術開発により支援が可能である。Es3 については、多くの場合、耐震診断結果は耐震改修の必要性を判定するのみで、詳細な改修案の提示まで行われないことに起因する。また、診断の結果、耐震改修の必要性が明らかとなったとき、もしその診断結果が耐震改修工事に生かされなければ、再び工事のための耐震性能評価を行う必要が生じ、二重投資となってしまう。よって診断と改修が円滑に連携する制度が解決策となる。

地震保険加入に関する FT 図の Es4 については、Es1 と同様、住民の負担額によっては大きな阻害要因となる。Es5, Es6 は、それぞれ自治体助成による耐震診断、耐震改修が地震保険割引に生かされない問題である。現状では Es6 に関しては、改修工事に品確法を利用し、耐震等級を取得することが解決策となる。Es7, Es8 については、現行の保険制度に拠るものである。とくに Es8 については、地震保険は火災保険加入を前提としていることによる。この 2 つに関しては本論では踏み込んだ議論は行わない。

なお、図 4 (b)の右下で、等級割引の対象でないことの要因として、耐震性が低く耐震改修を行わないことを挙

げている。この要因は図 4 (a)左上の耐震改修を行わないという事象と、耐震性が低いという事象の積事象に対応している。そこで、FT 図として厳密性に欠くが、記号 a をもって連結している。耐震改修を行えば、地震保険加入の阻害要因の一つを取り除くことになる。

## (2) 制度間の連携の問題点と合理化案

次に、住民が耐震診断を行い、耐震改修、さらに地震保険に加入していた場合に割引を受けるにいたるまでの過程で、どのような心理的要因が阻害要因となり、諸制度がどのように関連してくるかを図 5 に示す。

地震保険割引を目的とした耐震等級評価は、もし診断結果が悪かった場合 (以下、等級 0) には費用が無駄になる恐れがあり、費用負担への躊躇が増す要因となっている。仮に結果が悪く、改修を行った場合には、再度の等級評価を経なければ地震保険の割引を受けることができない。耐震改修助成・融資制度をもつ自治体には、融資の条件として、自治体の指定する耐震診断結果が現行の診断基準を満たさないことを挙げている場合がある。等級 0 はこれと同等とみなされるべきであろう。

住宅の耐震性に不安を持つ住民には、耐震診断にいたるまでに、費用負担への躊躇や悪徳業者への不安といった心理的阻害要因が存在する。前者に対しては診断助成制度が、後者に対しては自治体が認定する診断者 (診断士等) の派遣や、品確法の指定性能機関の専門的第三者評価が、阻害要因を取り除く役割を果たしている。しかしここでも、評価結果が悪く改修を行った場合、地震保険の割引のためには再度の評価を経なければならない。

耐震改修計画・工事の段階においても悪徳業者への不安が存在する。これに対しては、品確法の性能表示制度と住宅に係る紛争処理体制を活用し、耐震等級評価を前提とした契約が問題解決の役割を果たすことができる。この場合、工事完了後の耐震等級は地震保険割引の目的で使用可能である。したがって、予算に合わせて妥協的

に改修するのではなく、現行基準法なみの耐震性能を目指して改修を行うのであれば、品確法の等級評価を受けることが推奨される。

耐震改修工事の費用負担への躊躇を解消するために、助成や融資制度を設けている自治体がある。制度利用の条件として、耐震改修促進法に基づく耐震改修計画の認定を挙げている場合があるが、工事完了後に検査を経て、現行基準法なみの耐震性能を獲得したとしても、地震保険割引の適用は受けることができない。この点に関しては、等級1と同等であるため、上記計画認定と検査証をもって割引対象として見なされるよう、改正すべきである。また、助成や融資の条件に、再診断により現行基準法なみの耐震性能を確認することを要求している場合もあるが、これについても同様に、自治体が行う診断結果の書類をもって地震保険割引の適用が受けられるようにすべきであろう。

以上、まとめると、次の4つの合理化案が提案できる。

- ・ 助成による耐震診断結果が現行基準法の耐震性能以上となれば地震保険の割引を適用する。
- ・ 耐震改修への助成・融資の条件に現行基準法の耐震性に満たないことを挙げる場合、品確法・地震保険割引の等級0をこれと同等と見なす。
- ・ 耐震改修の助成・融資制度は品確法による性能保証に基づく工事契約を推奨し、地震保険の等級割引を受けられるようにする。
- ・ 耐震改修への助成・融資後に再診断または検査をもって性能を確認することを義務付ける場合に、その結果を地震保険の割引に適用できるようにする。

## 5. まとめ

耐震診断が住まいの地震対策の第一歩として非常に重要であるとの観点から、住宅耐震性能の評価に関わる制度がどのように整備されているかを調査した。その結果、自治体の助成制度が全国で広まりつつあるが、住民の費用負担で診断希望者数が明確に変わることが示された。

次に、現行の制度における各種の診断法を比較・整理した。そして、住民が耐震診断を行い耐震改修、地震保険加入にいたるまでの過程で、様々な心理的阻害要因を踏まえ、どのように制度が位置付けられるか分析し、制度体系上の次の問題点を指摘した。①現在自治体で実施されている診断法の診断結果は、地震保険割引の適用に活用できない。②診断後に改修を行い耐震性が向上しても、保険割引の適用に連携する制度とはなっていない。③地震保険割引のための評価結果が悪い場合に、改修助成等と連携していない。以上の問題を解決する4つの合理化案を提案した。

住民が診断や改修に投じる費用や、税からの支出である診断助成金、改修助成金等は、地震リスクの低減に効果的、効率的かつ総合的に役立つべきである。今後、制度が住民の地震リスク低減行動を促すよう、より単純明快な体系に改善されることが望まれる。

## 謝辞

本研究の一部は、損害保険料率算出機構の平成13年度～15年度地震保険調査研究事業「建物耐震性能等の実態に関する調査研究」によるものである。アンケート調査にご協力頂いた自治体に謝意を表す。

## 補注

- (1) 平成7年建設省告示第2089号。
- (2) 平成8年建設省住指発第74号。
- (3) 平成14年8月20日に平成14年国土交通省令第95号、平成14年国土交通省告示第719号、平成14年国土交通省告示第720号、平成14年国土交通省告示第721号～第731号が公布・施行。平成14年12月17日に既存住宅の性能評価を行う指定住宅性能評価機関が指定され、制度が開始。
- (4) 耐震等級（構造躯体の倒壊等防止）と耐震等級（構造躯体の損傷防止）があり、前者が地震保険割引に関係する。

## 参考文献

- 1) (財)日本建築防災協会、建築防災、No. 293, pp. 53-66, 2002.6
- 2) 小椋山雅之、山崎文雄：耐震診断データに基づく木造建物の被害関数—加速度応答スペクトルによる一部損壊以上の被害評価—、日本建築学会構造系論文集、No. 570, pp. 137-144, 2003.8
- 3) 石原祐紀、小椋山雅之、山崎文雄：横浜市・姫路市の耐震診断結果に基づく木造建物耐震性能指標の地域性分析、第11回日本地震工学シンポジウム論文集、pp. 2091-2096, 2002.11
- 4) 総務省統計局：平成10年住宅・土地統計調査 確報集計結果（全国編）統計表、<http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/1998/8.htm>, 2000.3
- 5) 東京都都市計画局：市街地建築 建築物の耐震 耐震診断・耐震改修の助成制度、<http://www.toshikei.metro.tokyo.jp/kenchiku/taisin/index.html>, as of 2003.8
- 6) 建設省住宅局監修、(財)日本建築防災協会・(社)日本建築士会連合会編集：木造住宅の耐震精密診断と補強方法、1985.11、同増補版、1995.9
- 7) 建設省住宅局監修、(財)日本建築防災協会・(社)日本建築士会連合会編集：わが家の耐震診断と補強方法、1985.11
- 8) 建設省住宅局建築指導課監修：既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説、改訂版、(財)日本建築防災協会、1997.12
- 9) 建設省住宅局建築指導課監修：耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説、(財)日本建築防災協会、1996.9
- 10) 建設省住宅局建築指導課監修：既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説、(財)日本建築防災協会、改訂版、1990.12、同2001年改訂版、2001.10
- 11) 建設省住宅局市街地住宅整備室監修：密集市街地における防災街区の整備の促進に関する法律における既存木造建築物の耐震診断基準の解説、(財)日本建築防災協会、1998.1
- 12) 国土交通省住宅局住宅生産課監修、住宅品質確保研究会編集：必携 住宅の品質確保の促進等に関する法律、改訂版2002、(財)ベターリビング、2002.9
- 13) (財)日本建築防災協会：地震保険料率割引のための耐震診断等による耐震等級評価指針・評価マニュアル、平成13年版、2001.9
- 14) 水越薫・小堀鐸二・石川孝重・宮村正光・伊村則子：リスク評価に基づく地震防災投資に関する研究 その1 研究の意義と進め方、日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）、Vol. B-2, pp. 59-60, 2002.8
- 15) 石川孝重・伊村則子・水越薫・宮村正光・石田寛・倉田成人・鳥澤一晃：同 その2 日本人の災害観から防災行動へ、同上、pp.61-62, 2002.8
- 16) 伊村則子・石川孝重・水越薫・宮村正光・石田寛・倉田成人・鳥澤一晃：同 その3 オーラルインタビューによる防災行動へ至る流れ、同上、pp.63-64, 2002.8
- 17) 鳥澤一晃・水越薫・宮村正光・石田寛・倉田成人・石川孝重・伊村則子：同 その4 防災投資の意思決定プロセスにおける要因分析、同上、pp.65-66, 2002.8
- 18) Ang, A. H-S., Tang, W. H.: Probability Concepts in Engineering Planning and Design, Volume II: Decision, Risk, and Reliability, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1984.

(原稿受付 2003. 5. 23)