

世田谷区の住宅地を対象とした木造住宅の耐震診断調査
SEISMIC DIAGNOSIS OF WOODEN HOUSES
IN RESIDENTIAL AREA OF SETAGAYA WARD, TOKYO

村尾修¹, 佐伯琢磨², 小嶋伸仁², 宇治田和³, 加藤孝明³, 山崎文雄⁴

¹筑波大学社会学系

Osamu Murao, Inst. of Policy and Planning Sciences, University of Tsukuba, murao@sk.tsukuba.ac.jp

²損害保険料率算定会地震保険部

Takuma Saeki and Nobuhito Kojima, Property and Casualty Insurance Rating Organization of Japan

³東京大学大学院工学系研究科

Nodoka Ujita and Takaaki Kato, University of Tokyo

⁴東京大学生産技術研究所

Fumio Yamazaki, Inst. of Industrial Sciences, University of Tokyo, yamazaki@iis.u-tokyo.ac.jp

SUMMARY

To mitigate regional physical damage due to earthquakes, appropriate methods to evaluate seismic performance of buildings and awareness of earthquake risks are indispensable. The authors conducted a questionnaire survey about houses to residents and evaluate the seismic performance of wooden buildings in Setagaya ward, Tokyo. This paper presents comparison of seismic evaluation results by three methods (*seismic evaluation*, *seismic evaluation* based on questionnaire survey, and *detailed seismic evaluation*). How to use these present methods for the earthquake insurance in Japan is also discussed.

キーワード: 耐震診断, 世田谷区, 東京, 木造住宅, 地震保険, 地震リスク

Key words: Seismic diagnosis, Setagaya Ward, Tokyo, Wooden house, Earthquake insurance, Earthquake risk

1 はじめに

地震に対するリスク管理という視点で、地域防災性能を評価し、実際に向上させていくには、Fig. 1 のような4つの段階を踏んでいく必要があると考える。本研究で扱っている耐震診断と住民意識は、Fig. 1 に示した地域防災性能を向上するためのプロセスの中で、(1)と(2)に位置付けられるべきものでもある。筆者らの研究グループは、2000年度より損害保険料率算定会の地震保険調査研究事業の一環として、「建物耐震性能等の実態に関する調査研究」を進めてきた。この事業は、2001年に地震保険の料率改定¹⁾が行われ、従来からの等地・建物構造に応じた料率区分に加えて、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ことを背景にしておき、地震リスクをどのように細分化すれば、適切な地震保険算定ができるのかを検討していくことを目的としている。本研究は、そのような背景の中で、東京都世田谷区の木造建物を実地調査し、「わが家の耐震診断」と「耐震精密診断」の結果を比較し、考察したものである。住民にとって実行可能なリスク管理のひとつに地震保

険があげられる。そのためには、まず住民自身による評価がどこまで可能か検証する必要がある。耐震診断評価の意味を再考する必要がある。地震による建物の実被害や地域危険度に関する研究については、例えば著者による研究²⁾、³⁾など、いろいろな研究が発表されているが、現在課題となっているのは、それらの経験的な被害と現存している建物の耐震性能および地震リスクとがどのように関連して

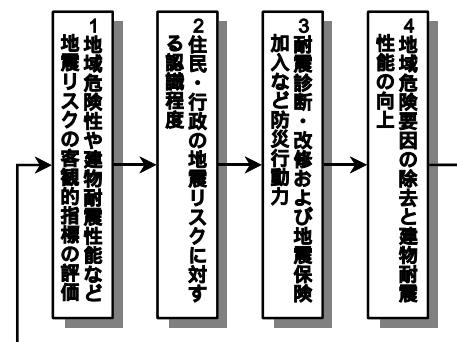


Fig. 1 Four stages to improve seismic performance

いるかの研究であろう。林⁴⁾らは兵庫県南部地震の実被害データに基づいて評価できる期待被害費用を用いて、RC造建築物の地震リスクを表示する方法を提案している。梅村・山崎⁵⁾は横浜市の実施した耐震診断結果に基づく総合評点を木造耐震性能指標 (I_w 値) として分析し、個々の木造建物の耐震性能を考慮した建物被害関数を構築した。また小檜山・山崎⁶⁾は現在使用されている耐震診断方法の評点結果から被害関数を導く方法を提案している。

国土交通省が実施した住宅耐震改修推進調査^{7), 8)}では、地震による倒壊の危険性の高い家屋について外観目視による簡易耐震診断と精密耐震診断との比較検討を行い、簡便に把握する調査手法と、住宅倒壊による地区の耐震安全性を評価する手法を開発している。本研究では、耐震診断の方法として広く使われている「わが家の耐震診断⁹⁾」と「耐震精密診断¹⁰⁾」に加え、住民アンケートによる耐震診断結果について比較を行った。

2 耐震診断調査法の概要

新築時に耐震設計が必要なことは言うまでもないが、地震多発国である日本において一度建設された住宅の耐震性を調べることも同じく重要である。本研究で用いた耐震診断調査法は、住宅の耐震改修に対する融資制度を設けている自治体 (例えば、横浜市や静岡市) で広く使われている建設省 (現国土交通省) 住宅局監修の耐震診断方法 (「わが家の耐震診断⁹⁾」と「耐震精密診断¹⁰⁾」) である。各調査法の概要の比較は Table 1 に示す通りである。以下に、それぞれの概要を述べる。

Table 1 Comparison of seismic evaluation and detailed seismic evaluation

簡易な診断 (わが家の耐震診断表)		精密な診断 (木造住宅の耐震精密診断表)	
住宅の耐震性について、専門的な知識がない人が診断することを前提とした簡便な診断。		実地調査結果や各種資料を基にした、専門家による精度の高い診断。	
診断項目		評点	
		評点の求め方	
A 地盤・基礎	基礎の種類と地盤の良否の組み合わせにより評点が決まる。 (ただし地盤が悪い場合は、診断の適用外にもなりうる。)	1.0 - 0.5	Aの値は、左記に準じて求める。ただし、地盤図、設計図面や実地調査結果に基づいて見直す。
	B 建物の形	1.0 0.9 0.8	設計図面等を基に「偏心率」を計算する。
C 壁の配置	つりあいのよい配置	1.0	その値に応じて、(B×C)の値が方向別に求まる。
	外壁の一面に壁がない(全開口)	0.9	
	外壁の一面に壁がない(全開口)	0.7	
D 筋かい	筋かいあり	1.5	設計図面等を基に、個々の壁の壁倍率とその長さを考慮して求めた水平抵抗力と、必要とされる有効壁長との関係から、(D×E)が方向別に求まる。
	筋かいなし	1.0	
E 壁の割合	[壁の長さの合計(間)]を[建坪(坪)]で割って[単位面積あたりの壁の長さ]を求め、それを[必要壁長さ]で割った値に応じて、評点が決まる。	1.5 - 0.3	
	F 老朽度	健全 老朽化している 腐ったり、白蟻に食われている	1.0 0.9 0.8
総合評点(A×B×C×D×E×F)		総合評点(A×B×C×D×E×F)を求める場合には、方向別に(B×C)×(D×E)を求め、小さい方の値をとる。	
1.5以上 : 安全		総合評点の判定区分は、左記と同じ。	
1.0以上 - 1.5未満 : 一応安全			
0.7以上 - 1.0未満 : やや危険			
0.7未満 : 倒壊又は大破壊の危険あり			

「わが家の耐震診断」は、専門的な知識がなくても、簡便に在来構法木造住宅の地震に対する安全性の目安が得られることを目的として、過去の地震被害、耐震研究成果、建築基準法の耐震規定等をもとに作成され、「A. 地盤・基礎」、「B. 建物の形」、「C. 壁の配置」、「D. 筋かい」、「E. 壁の割合」、「F. 老朽度」の6項目について適切な評点を選び、それから総合評点を求めることにより、木造住宅の概略的な耐震診断を行うものである。

「耐震精密診断」は、「わが家の耐震診断」によって概略的な診断がなされた木造住宅の耐震性について、より専門的な観点から診断を行うためのもので、専門家が実地調査や建築図面等の資料に基づき、項目ごとの採点の際の判定根拠を見直すことと、より工学的な方法によって評点を求めることにより、精度の高い総合評点が得られるようになっている。基本的には「わが家の耐震診断」と同様の6項目について検討するが、「B. 建物の形」と「C. 壁の配置」については、設計図面等に基づき「偏心率」から評点を求めている。また「D. 筋かい」と「E. 壁の割合」については、個々の壁の壁倍率とその長さを考慮して求めた水平抵抗力と、必要とされる有効壁長との関係から評点を求めている。

3 対象地域と実地調査

3.1 対象地域

前述した「建物耐震性能等の実態に関する調査研究」の前身として1991年から5年間にわたり、「地域特性を考慮した地震被害想定に関する研究¹¹⁾⁻¹⁵⁾」が実施されている。これは、東京23区の中で地域特性の著しい3地区として、代表的な住宅地(世田谷区)、木造密集地域(墨田区)、高級住宅地(港区)を対象地域として抽出したものであった。そして、地震被害の有無や程度に影響を与える要因として、住民が住む地域の特性が大きく関与していることが挙げられた。このことから本研究グループは、東京都世田谷区と墨田区の特定地域を対象とした詳細な調査を2001年度に実施しているが、ここでは2001年3月に予備的調査として耐震診断を行った世田谷区新町3丁目を対象としている。

世田谷区新町地区 (Fig. 2) は、東急田園都市線の沿線であり、駒沢公園や砧公園など大規模な公園が近くにある閑静な住宅地である。そのほとんどは第一種低層住居専用地域(建ぺい率60%、容積率150%、準防火地域)であり、比較的面積の大きい専有戸建て住宅が多い。また近隣商業地域(建ぺい率80%、容積率300%、準防火地域)と第一種中高層住居専用地域(建ぺい率60%、容積率200%、準防火地域)に指定されている地域もある。地形的には標高35mから45mの台地上に位置するが、起伏はそれほど大きくはなく、地盤分類としては河成礫層の上に関東ローム層をのせる台地であり、地震による被害は発生しにくいとされている¹⁶⁾。

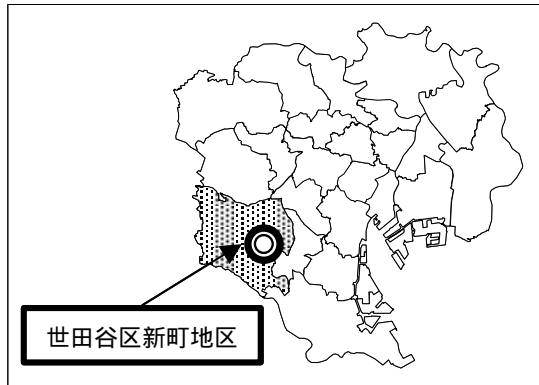


Fig. 2 The area of interest in this study

3.2 住民に対するアンケート調査と実地調査

実地調査に先駆け、住宅建物の耐震性能に対する住民の認識を把握するために、2000年12月に世田谷区新町3丁目に居住する全世帯(配布数830世帯)に対して「建物性能と地震リスクに関するアンケート」調査を実施し、訪問による耐震診断を募った。その有効回答数は83(回収率:10.0%)件であった。このアンケートは、高さや用途など住宅特性に関する項目、住民の地震リスクに関する項

目、耐震診断に対する意識に関する項目、火災保険と地震保険に関する項目、住民による耐震診断に関する項目、そして住民属性に関する項目などにより構成されているが、それらの詳細についてはここでは触れず、本研究の対象となる耐震診断に関する項目のみをとりあげる。アンケートにより調査をした項目はTable 1の「わが家の耐震診断」に則っており、住宅の構造形式に関するものである。

回収の結果、訪問による耐震診断を希望した在来構法木造住宅に住んでいる世帯は10件となり、2001年3月に実地調査を行い、さらに建築図面による耐震診断を行った(Table 2)。図面がない場合(h邸)は、現地で必要部分を計測し、図面を新たに書き起こし、「わが家の耐震診断」を行ったが、「耐震精密診断」は実施できなかった。またd邸については、住民にヒアリングをした際に、追加で依頼されたものであるため、アンケート調査を実施しておらず、「住民アンケートによる耐震診断」は実施していない。

4 耐震診断結果の比較

4.1 各建物の耐震診断結果

実地調査を実施した10棟の建物属性と3種類の耐震診

Table 2 Inventory and seismic diagnosis of examined wooden houses

建物記号	a			b			c			d			e		
	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密
建築物年月日	S43(1968)			H03(1991)			S63(1988)			S63(1988)			S57(1982)		
増改築年月日	S56(1981)														
住宅タイプ	一戸建て			一戸建て			一戸建て			一戸建て			一戸建て		
階建て	2			2			2			2			2		
床面積(1階)m ²	117.40			98.93			104.40			106.35			84.98		
床面積(2階)m ²	71.98			93.31			65.98			85.60			81.56		
総床面積m ²	189.38			192.24			170.38			191.95			166.54		
用途	住居専用			住居専用			住居専用			住居専用			住居専用		
所有形態	自己所有			自己所有			自己所有			自己所有			自己所有		
居住期間				9			13			13			18		
住宅構造	木造在来			木造在来			木造在来			木造在来			木造在来		
外壁種別	モルタル塗り			モルタル塗り			モルタル塗り			モルタル塗り			モルタル塗り		
屋根種別	軽い屋根			軽い屋根			軽い屋根			軽い屋根			軽い屋根		
耐震診断	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密
A:地盤・基礎	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B:建物の形	1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		-	1.00		1.00	1.00	
C:壁の配置	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0.84
D:筋交い	1.00	1.50		1.50	1.50		1.50	1.50		-	1.50		1.50	1.50	
E:壁の割合	0.70	0.50	0.96	0.89	0.70	0.50	1.13	1.54	0.70	0.50	1.30	1.10	-	0.50	1.32
F:老朽度	0.90	0.90		0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
評点	-	-	0.81	0.80	-	-	1.13	1.54	-	-	1.19	1.10	-	-	1.32
総合評点	0.63	0.68	0.80	0.95	0.75	1.13	1.05	0.75	1.10	-	0.75	1.32	1.05	0.68	0.60

建物記号	f			g			h			i			j		
	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密
建築物年月日	S54(1979)			S61(1986)			S07(1932)			H01(1989)			S31(1956)		
増改築年月日	S58(1983)												S43(1968)		
住宅タイプ	一戸建て			一戸建て			一戸建て			一戸建て			一戸建て		
階建て	2			2			1			2			2		
床面積(1階)m ²	101.58			39.75						90.09			59.08		
床面積(2階)m ²	56.31			29.81						73.29			28.92		
総床面積m ²	157.89			69.56						163.38			88.00		
用途	住居専用			住居専用			住居専用			住居専用			住居専用		
所有形態	自己所有			自己所有			自己所有			自己所有			自己所有		
居住期間	21			14			64						44		
住宅構造	木造在来			木造在来			木造在来			木造在来			木造在来		
外壁種別	モルタル塗り			モルタル塗り			木版張り			モルタル塗り			木版張り		
屋根種別	軽い屋根			重い屋根			重い屋根			軽い屋根			重い屋根		
耐震診断	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密	住民	簡易	耐震精密
A:地盤・基礎	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	-	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60
B:建物の形	0.80	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	0.90		1.00	1.00	
C:壁の配置	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	1.00	0.90	1.00	-	-	1.00	1.00	0.84	1.00
D:筋交い	1.50	1.50		1.50	1.50		1.50	1.50		1.00	1.00		1.50	1.50	
E:壁の割合	0.70	0.50	0.53	0.69	1.20	0.50	0.86	1.18	1.50	1.20	-	-	0.70	0.70	1.99
F:老朽度	0.90	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	-	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90
評点	-	-	0.53	0.69	-	-	0.64	1.18	-	-	-	-	1.99	2.72	-
総合評点	0.76	0.75	0.53	1.80	0.75	0.64	1.82	0.86	-	0.70	0.63	1.99	1.50	0.51	0.63

住民:住民アンケートによる耐震診断/簡易:わが家の耐震診断/耐震精密:耐震精密診断(左:X軸方向,右:Y軸方向)

断の結果は Table 2 の通りである。建築基準法の耐震基準が改正された 1981 年以前に建てられた建物は、10 棟のうち 4 棟で、そのうちの 1 棟は改正後に増改築がされている。また 10 棟とも住居専用の一戸建て住宅である。耐震診断の方法としては、「住民アンケートによる耐震診断」、「わが家の耐震診断」、「耐震精密診断」を行っている。「住民アンケートによる耐震診断」とは、事前に実施した住宅の構造形式に関するアンケート結果を「わが家の耐震診断」の対応項目に適用したもので、地震保険加入の際の住民アンケート形式を用いることの有効性を検討することを目的にしている。そして残りの耐震診断は、現地調査および図面に基づく「わが家の耐震診断⁹⁾」と「耐震精密診断¹⁰⁾」である。「A：地盤・基礎」と「F：老朽度」は、「わが家の耐震診断」、「耐震精密診断」とも同じ内容であるため、同様の診断結果となっており、両者の違いは「偏心率」と「水平抵抗力」に対応する「B：建物の形」、「C：壁の配置」、「D：筋かい」、「E：壁の割合」に基づくものである。

4.2 総合評点の比較

ここでは、前節で得た各建物の耐震診断結果を比較する。Fig. 3 に 3 種類の耐震診断結果を比較する意義についてのダイアグラムを示す。坂本¹⁷⁾は、「わが家の耐震診断」と「耐震精密診断」について、その経緯・比較と木造住宅耐震性評価の難しさについて詳しく述べている。また、小檜山・山崎⁶⁾は、実被害データと横浜市の耐震診断データから耐震性能評価向上のための研究を行っている。「わが家の耐震診断」と「耐震精密診断」の比較を通じて、今後の耐震診断方法について考察するには、このような耐震工学的な解釈が必要であるが、ここでは 10 棟の診断結果の比較にとどめておく。「住民アンケートによる耐震診断」は、適切な地震保険の細分化が将来的にされたと仮定した場合、簡略的な耐震性能把握の手段として用いる可能性があり、ここではその実効性を検討するために、「わが家の耐震診断」および「耐震精密診断」と比較している。地震保険に加入する際に既存のデータと住民アンケートを組み合わせることでどの程度、建物の耐震性能を把握することができるのかを考察している。また「耐震精密診断」と比較することにより、現行の耐震性能評価と実際にそこに住んでいる住民のリスクに対する感覚の差異を考慮することもできる。

Fig. 4 は、建物ごとに行った 3 種類の耐震診断総合評点の比較である。全体的に見ると、「わが家の耐震診断」は「やや危険」と「倒壊または大破壊の危険あり」の境界値 0.7 付近に集中しており、「住民アンケート」および「耐震精密診断」はそれよりも分散が大きい。「わが家の耐震診断」と「住民アンケート」を比較すると、同じ評価項目であるにもかかわらず「住民アンケート」の方が「わが家の耐震診断」よりも安全側となっており、住民による耐震性評価の方が耐震診断評価法よりも甘くつける傾向があることがわかる。

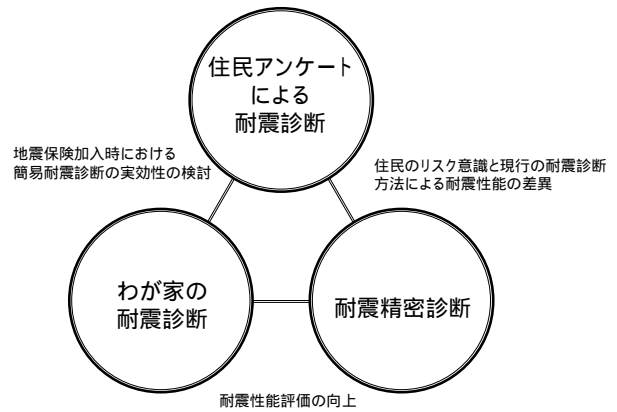


Fig. 3 Significance of comparison of seismic diagnosis methods

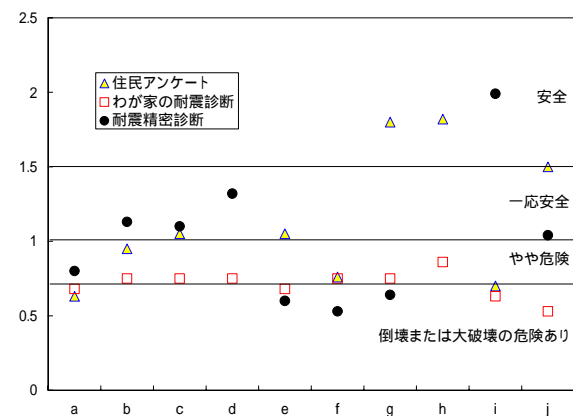


Fig. 4 Comparison of total scores by the three seismic diagnosis methods

4.3 耐震診断項目内容の比較

次に、各建物の耐震診断項目ごとの診断結果を比較した。ただし、Table 1 に示すとおり「耐震精密診断」における「偏心率」は、「わが家の耐震診断」（「住民アンケートによる耐震診断」も同様）における「B：建物の形」と「C：壁の配置」の積、そして「水平抵抗力」は、「D：筋かい」と「E：壁の割合」の積に、それぞれ対応しているため、4 項目の比較となっている。

「A：地盤・基礎」と「F：老朽度」に関しては、4.1 に述べたとおり、「わが家の耐震診断」と「耐震精密診断」と全く同じ評価であるため、住民アンケート結果の違いである。「A：地盤・基礎」は、その地域固有の「地盤特性」と個々の建物の「基礎構造」との関係によって評価されることになっている。アンケートにより、「地盤特性」と「基礎構造」の両者について質問しているが、「地盤特性」に関して全住民は「良い（普通の）地盤である」と答えており、ヒアリング調査でも、「地盤特性」に関する認識は浸透していると思われた。一方、「基礎」については、h 邸および j 邸の建築年が古く、布基礎でないため評点は 0.6 であったが、両住民とも「コンクリート製の基礎」であると答えている。「F：老朽度」は、b 邸と f 邸でアンケート結果の方が高く、h 邸と j 邸で低くなった。「偏心率」と「水

「水平抵抗力」は、個々の建物の壁と平面に依存する要素である。「偏心率」は0.56から1.0までの幅を持つが、各診断結果のばらつきはそれほど大きくない。一方、「水平抵抗力」の幅は0.3から2.25と大きく、各診断結果の分散も大きかった。

それぞれの診断結果について、建物ごとの評点がどのようになっているかの比較も行った。Fig. 5に「耐震精密診断」と「住民アンケートによる耐震診断」の比較を示す。

「A：地盤・基礎」、「偏心率」、「水平抵抗力」、「F：老朽度」内の太線で囲った部分は、各要素の評点の幅である。各項目の最大評点差は、小さい方から「F：老朽度」が0.2(0.8-1.0)、「偏心率」が0.44(0.56-1.0)、「A：地盤・基礎」が0.5(0.5-1.0)、そして「水平抵抗力」の1.95(0.35-2.25)となっている。最も幅の広い「水平抵抗力」の最大評点差は3番目に大きい「A：地盤・基礎」の4倍弱、そして最も小さい「F：老朽度」の10倍弱にもなっている。また、「耐震精密診断」と「住民アンケートによる耐震診断」、「耐震精密診断」と「わが家の耐震診断」、そして「わが家の耐震診断」と「住民アンケートによる耐震診断」のどの比較においても、「水平抵抗力」の分散が大きくなっており、耐震診断方法の中で最も影響が大きい要素でありそうである。「総合評点」における「水平抵抗力」の影響度を調べるために、相関を調べたところ、「耐震精密診断」と「住民アンケート」に関しては、それぞれ0.97、0.91と相関が高かった。

5 まとめ

本研究では、世田谷区新町地区の在来構法木造住宅10棟を対象として、現地調査および建築図面に基づく「住民アンケートによる耐震診断」、「わが家の耐震診断」、そして「耐震精密診断」の3種類の耐震診断を実施し、それぞれの診断結果を比較した。

その結果、下記のことになった。

- 1) 全体的に見ると、「わが家の耐震診断」は「やや危険」と「倒壊または大破壊の危険あり」の境界値0.7付近に集中しており、「住民アンケート」および「耐震精密診断」はそれよりも分散が大きい。
- 2) 「わが家の耐震診断」と「住民アンケート」を比較すると、同じ評価項目であるにもかかわらず「住民アンケート」の方が「わが家の耐震診断」よりも安全側となっており、住民による耐震性評価の方が耐震診断評価法よりも甘くつける傾向がある。
- 3) アンケート、ヒアリング調査において、「地盤特性」に関する住民の認識は浸透しているようである。
- 4) 「水平抵抗力(D；筋かい×E；壁の割合)」の最大評点差は、他の項目に比べて最も大きく、3番目に大きい「A：地盤・基礎」の4倍弱、そして最も小さい「F：老朽度」の10倍弱にもなっている。
- 5) 「総合評点」における「水平抵抗力」の影響度は大きい。

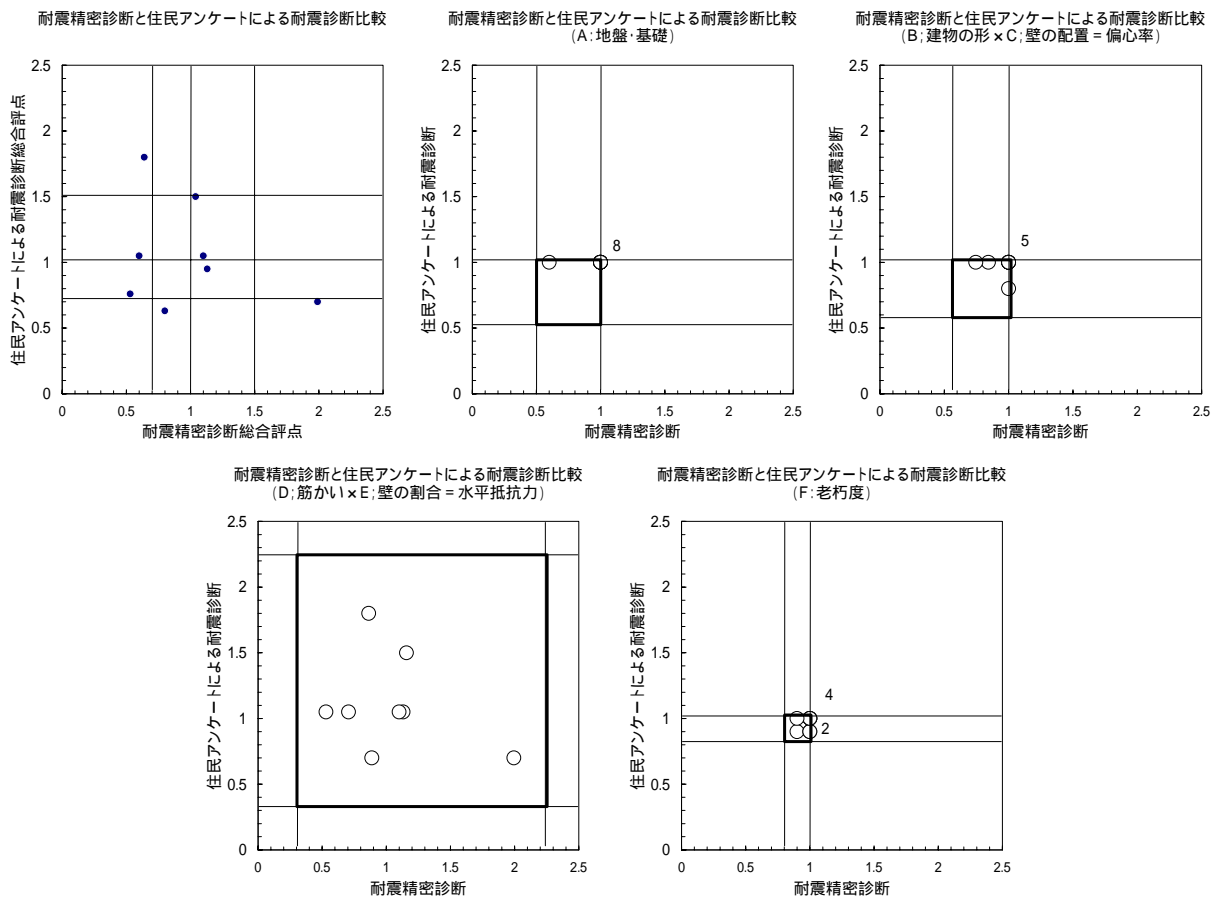


Fig. 5 Comparison of detailed seismic evaluation and seismic evaluation based on questionnaire survey

以上のことから、次のように結論づけることができる。これらは、適切に地震保険の細分化を前提として、簡略的な耐震性能把握の手段として住民アンケートを用いるための注意事項でもある。

- 1) 「A：地盤・基礎」については、自治体等で公開している地域の地盤特性データと、ある程度建築のことがわかっている専門家の外観目視により評価する。
- 2) 「F：老朽度」は、最大評点差も少なく、住民アンケートと耐震診断とのずれも小さいため、詳細な老朽度がわからない場合でも、建築年に基づく大まかな住民の判断でも影響は少ない。
- 3) 「偏心率」と「水平抵抗力」に関する「B：建物の形」、「C：壁の配置」、「D：筋かい」、「E：壁の割合」については、リスクの細分化を進めるうえで、さらなる研究が必要である。
- 4) そのうえで、「水平抵抗力」は、「総合評点」に与える影響度が大きいことを考慮する必要がある。

謝辞

本研究は、2000年度より損害保険料率算定会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」の一環として実施した耐震診断調査に基づくものである。アンケートおよび建物耐震診断調査に協力いただいた世田谷区新町の住民の方々、損害保険料率算定会の坪川博彰氏、永島伊知郎氏、飯島道夫氏、地震予知総合研究振興会の池田潤一氏、東京消防庁石川真智子氏、亀野弘昭氏、および東京大学大学院を卒業した梅村幸一郎君(現国土交通省)に対し、記して謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 金融庁告示第50号(平成13年5月17日付), 2001.
- 2) 村尾修, 山崎文雄: 震災復興都市づくり特別委員会調査データに構造・建築年を付加した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, 第555号, 2002.(印刷中)
- 3) 村尾修, 田中宏幸, 山崎文雄, 若松加寿江: 兵庫県南部地震の被害データに基づく建物倒壊危険度評価法の提案, 日本建築学会構造系論文集, 第527号, 197-204, 2000.
- 4) 林康裕, 鈴木祥之, 宮腰淳一, 渡辺基史: 耐震診断結果を利用した既存RC造建築物の地震リスク表示, 地域安全学会論文集, No. 2, 235-242, 2000.
- 5) 梅村幸一郎, 山崎文雄: 横浜市の耐震診断結果に基づく木造建物被害関数の構築, 日本建築学会構造系論文集, 第556号, 2002.(印刷中)
- 6) 小檜山雅之, 山崎文雄: 耐震診断データに基づく地域性を考慮した木造建物被害関数, 第一回日本地震工学研究発表・討論会梗概集, 157, 2001.
- 7) 日本建築防災協会: 住宅の耐震改修推進調査報告書, 2001.
- 8) 国土交通省住宅局: 密集住宅地における耐震改修の推進に向けて - 丈夫な家は街を救う -, 2001.
- 9) 建設省住宅局監修: わが家の耐震診断と補強方法, 日本建築防災協会・日本建築士連合会, 1985.
- 10) 建設省住宅局監修: 増補版木造住宅の耐震精密診断と補強方法, 日本建築防災協会・日本建築士連合会, 1995.
- 11) 損害保険料率算定会: 地域特性を考慮した地震被害想定に関する研究I, 地震保険調査研究30, 1991.
- 12) 損害保険料率算定会: 地域特性を考慮した地震被害想定に関する研究II, 地震保険調査研究32, 1992.
- 13) 損害保険料率算定会: 地域特性を考慮した地震被害想定に関する研究III, 地震保険調査研究35, 1994.
- 14) 損害保険料率算定会: 地域特性を考慮した地震被害想定に関する研究IV, 地震保険調査研究38, 1994.
- 15) 損害保険料率算定会: 地域特性を考慮した地震被害想定に関する研究V, 地震保険調査研究40, 1995.
- 16) 東京都都市計画局: 地震に関する地域危険度測定調査報告書(第4回), 1998.
- 17) 坂本功: 木造住宅の耐震診断 - 建築防災協会による診断法の改訂版について -, 建築防災, 11-20, 1986.