

## 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

東京大学大学院 学生会員 石原 祐紀  
 東京大学生産技術研究所 正会員 小檜山 雅之  
 東京大学生産技術研究所 正会員 山崎 文雄

## 1. はじめに

現状の建物地震被害推定手法では、被害データから評価された建物被害関数から、地域における建物被害率を算出するという方法が多く提案されている。しかし、これらの被害関数は構造種別や建築年代については考慮されていないが、建物の地域特性についてはいまだ詳細には検討されていない。2000年鳥取県西部地震では、防災情報システムの推定した被害と実被害との乖離が問題として指摘されたことから、実際には地域性による住宅の耐震性能の違いは小さくないと考えられる。したがって、今後建物の地域性を加味しより推定精度を高める必要がある。

一方、阪神・淡路大震災以降、木造建物の耐震性を高める目的で耐震診断の助成制度を設ける自治体が増えてきており、既に多数の建物について診断を実施した例もある。そこで本研究では、横浜市と姫路市によって提供された在来木造住宅の耐震診断データを整理・分析し、その地域的相違を調べることで、今後の建物被害推定精度の向上に向けた提案を行うことを目的としている。

## 2. 木造建物の耐震性能指標について

木造建物の耐震性能を評価するものとしては、旧建設省住宅局が監修した一般向けの「わが家の耐震診断と補強方法」<sup>2)</sup>があり、その耐震診断法により、在来軸組構法木造住宅の耐震性能が総合指標として表される。

この木造建物耐震性能指標は、指標Aから指標Fまでの6つの評点の積により算出され(図1)、その点数により耐震性能の良否が判定される。

## 3. 用いた耐震診断データ

横浜市では平成7年度から、兵庫県では平成12年度からそれぞれ民間建築物の耐震診断助成制度が設けられており、阪神・淡路大震災の被害が小さかった姫路市について耐震診断データの調査を実施した。姫路市から得られたデータ数は412棟である。横浜市のデータについては、梅村ら<sup>1)</sup>の調査によって得られたもののうち、平成7年度～平成10年度に診断されたデータ(鶴見区:280棟、港南区:678棟、青葉区:455棟、中区:189棟、西区:136棟、合計1738棟)を用いる。調査した項目を以下に示す。

建物の所在地(郵便番号)、建築確認年月、宅地造成年月、階数、ガレージの有無、用途、屋根葺材の種類、2階床面積、1階床面積、地階床面積、延べ面積、建築面積、増改築の有無、指標A(地盤・基礎)、指標B(建物形状)、指標C(壁の配置)、指標D(筋交いの有無)、指標E(壁の割合)、指標F(老朽度)、総合評点



図1 各指標の評点と木造建物耐震性能指標の算出方法

## 4. 横浜市と姫路市の木造住宅耐震性能の比較

横浜市と姫路市の木造住宅耐震診断データについて、木造建物の耐震性能を表す総合指標と各指標A～Fの分布について分析した。

## 4.1 木造建物耐震性能指標(総合指標)の分析

姫路市については、取得したデータの半分以上が1971年以前に建てられたものであり、横浜市(5区合計)に比べて古い建物の占める割合が高い。また、横浜市5区の中だけでも建築確認年にかかなりのばらつきがある(表1)。

図2に総合指標の累積分布を示す。姫路市と、横浜市の中でも比較的総合指標の低い建物が多い鶴見区を比べてもその差は大きい。また横浜市というひとつの市の中だけでも地域によってかなりばらつきがあることがわかる。

表1 建築確認年別にみた棟数の割合

	姫路市	鶴見区	港南区	青葉区	中区	西区	横浜市(5区合計)
不明	0%	20%	11%	13%	24%	27%	16%
-1961	24%	19%	2%	0%	11%	18%	7%
1962-1971	30%	33%	24%	22%	27%	26%	25%
1972-1981	47%	29%	61%	63%	35%	29%	51%
1982-	0%	0%	2%	1%	4%	1%	1%

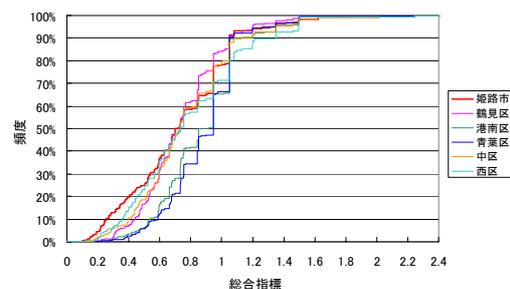


図2 総合指標累積分布の比較

姫路市では、耐震性能が低いと判定された建物の割合が横浜市より高いが、これは姫路市において古い建物の占める割合が高いことが影響していると考えられる。そこで、建築確認年1971年以前の建物だけについて、その総合指標の累積分布を比較した(図3)。図より、総合指標が0.6未満の範囲で、横浜市と姫路市の差がより顕著に表れていることがわかる。建築確認年1971年以前かつ総合指標が0.6未満の建物の、各指標AからFの平均値を図4に示す。指標Dに大きな差があり(指標Dの平均値は横浜市で1.43、姫路市で1.08)、1971年以前の建物については、横浜

キーワード：耐震診断、木造軸組構法、耐震性能指標、横浜市、姫路市

連絡先：〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 東京大学生産技術研究所Bw-304 山崎研究室 Tel: 03-5452-6388, Fax: 03-5452-6389

市には筋交いが入っている建物は多いが、姫路市の建物にはほとんど筋交いが入っていないことになる。このことから、在来軸組構法において重要な耐震要素である筋交いが不足している建物が多いということが累積分布の違いに強く影響していることが明らかとなった。

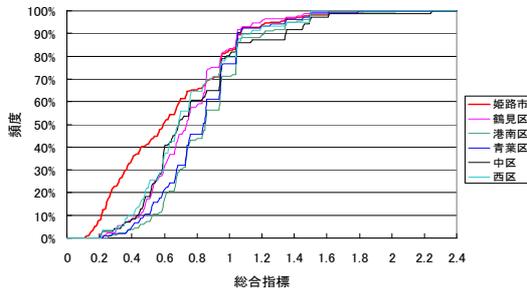


図3 総合指標累積分布の比較（1971年以前）

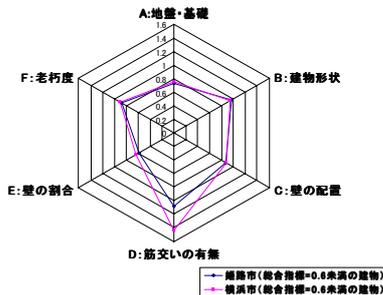


図4 各指標の比較（1971年以前，総合指標<0.6）

## 4.2 各指標に関する分析

ここでは、総合指標を構成する各指標について分析を行うことにより、各地域に存在する木造住宅の特性を把握する。

### 4.2.1 指標A(地盤・基礎)

指標Aは、建物が建っている敷地の地盤と基礎の状況によってその評点が求まる。今回得られたデータのうち、指標Aについて診断適用外(地盤条件が悪く、基礎にひび割れ等が生じている)の建物が姫路市にのみ、全体の約10%含まれていた。そこで、姫路市について分析結果を示す。

図5は、診断適用外の建物の建築確認年別割合を示したものである。図より、1961年以前の建物と1972～1981年の建物の占める割合はほぼ等しいが、前者の8割の基礎は玉石、石積、ブロック積等の基礎で、後者については9割以上の基礎がひび割れのあるコンクリート造布基礎でかつ地盤条件の悪いものであった。「住宅金融公庫融資住宅工事共通仕様書(木造住宅)」では、昭和48年(1973)には石積およびコンクリートブロック積の布基礎の仕様を廃止していることなどから、基礎形式が変遷していったと考えられる。しかし、1972～1981年の建物にも依然として1961年以前の建物とほぼ同数の診断適用外の建物があることは、地盤条件の悪い地域での建設の増加が示唆される。

### 4.2.2 指標B(建物形状)

図6より、横浜市では姫路市に比べて立面的に不整形な建物の割合が大きいことがわかる。立面的に不整形である原因としては、建物の1階に駐車場やピロティ等壁のない空間があること、あるいは2階の床面積が大きく、1階よりはり出していること等が考えられる。そこで、2階建ての建物について、横軸に1階床面

積、縦軸に2階床面積をとり地域ごとにその分布を調べた(図7)。図中の直線はそれぞれ地域の回帰直線である。図から、横浜市は鶴見区を除き、姫路市よりも2階の床面積が大きい傾向があることがわかる。しかし、横浜市、姫路市ともほとんどの建物で2階に比べて1階の床面積が大きいいため、横浜市の立面的不整形は駐車場・ピロティに起因すると考えられる。

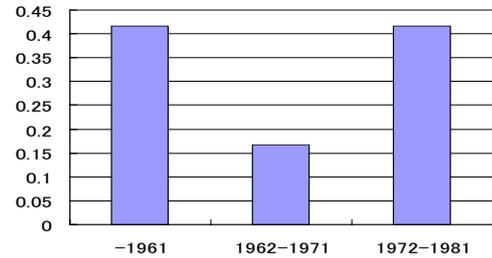


図5 姫路市の診断適用外建物の建築確認年別割合

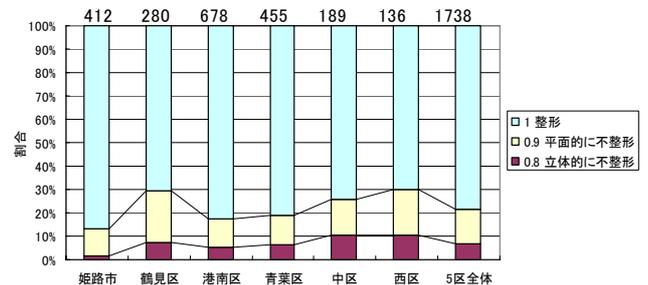


図6 指標B(建物形状)の割合

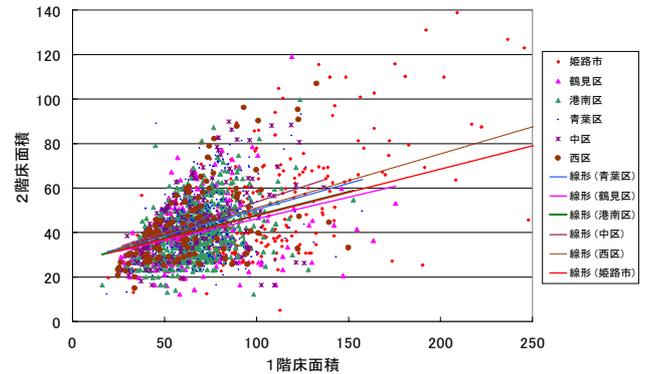


図7 1階床面積と2階床面積の関係

## 5. まとめ

姫路市と横浜市では建築確認年1971年以前の建物でも総合指標が顕著に異なる。横浜市では同一市内でも地域により建物の耐震性は大きく異なることが確認された。また、各指標についても詳細な分析を行った結果、各地域の特性を把握することができた。構造種別や建築年代が同じであっても地域によって住宅の耐震性能は異なり、建物被害推定には耐震診断データ等で、地域の耐震性能分布を把握することが不可欠であると考えられる。

### 参考文献

- 1) 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, No. 556, 2002.6
- 2) 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:わが家の耐震診断と補強方法, 1985.11