

名古屋市における木造住宅の耐震診断結果に関する研究

正会員 ○藤井智規*1 同 福和伸夫*2
同 飛田 潤*3

木造住宅	耐震診断	簡易診断
軸組構造	建築年代	地盤条件

1. 研究の背景と目的

東海、東南海地震に対して猶予が無い今、愛知県名古屋市では木造住宅の耐震化を推進するため、国・県・市町村によって全額負担される無料耐震診断が進められている。本論では、名古屋市内で 2002 年度に実施した 4000 棟以上の耐震診断結果をもとに分析を行った。

2. 分析対象とした建物データの概要

本論で用いた名古屋市における耐震診断結果は、1981 年 5 月末日までに着工された既存木造住宅に関するもので、全 4277 棟である。主なデータの項目として、建築年、建物の階数、延べ床面積、1 階面積、2 階面積、増築、貸家形態、伝統構法、そして自己診断結果と耐震精密診断結果それぞれの総合評点がある。耐震精密診断結果を求めることができる対象は在来木造のみであるため、伝統構法 45 件、S 造などの混構造やツーバイフォーなど壁構造の 34 件は除いている。また面積不詳などにより評点が求められていない建物 354 件、建築年代不詳 3 件も除いた計 3841 件を分析対象とする。本データ内の対象建物の属性を図 1 に示す。地盤条件はデータに含まれていないが、建物の位置と表層地質図より概略集計した。

図 2 a)に全木造の棟数とその中の旧基準の木造の棟数の割合を示し、図 2 b)に耐震診断を受けた棟数と旧基準の木造の棟数の割合を示す。市の中心部である中区や熱田区は住宅が少なく、沖積層が広がる西側の西区や中川区などに多くの木造住宅が分布している。また東部丘陵地である守山区や緑区などの旧基準の木造の割合が低い。図 2 b)より、1981 年以前の木造住宅の中で耐震診断を受けた割合は 1~4% のばらつきがあり、緑区や名東区など新興住宅地で 3~4% を示し、診断意欲が高くなっている。

3. 診断方法の概要

診断方法は日本建築防災協会の耐震精密診断を基本とし、軟弱地盤で古い建物の場合の地盤・基礎の評点や耐力壁の状況が不明確である場合の簡易的な壁倍率の定義など、愛知県が独自の変更を加えた方法²⁾を用いている。(1)地盤・基礎、(2)建物の形・壁の配置、(3)筋交い・壁の割合、(4)老朽度、(5)地震動レベルによる調整係数に関してそれぞれ評点を求め、(1)~(5)の積である総合評点で耐震性を評価する。また、住宅の所有者は専門家に依頼す

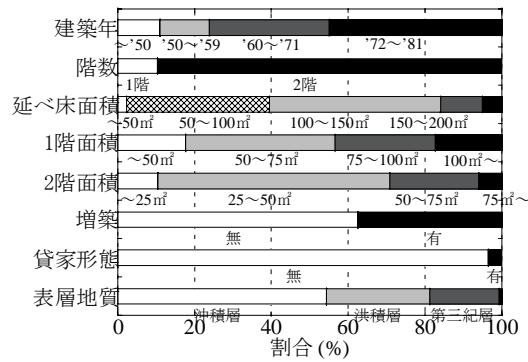
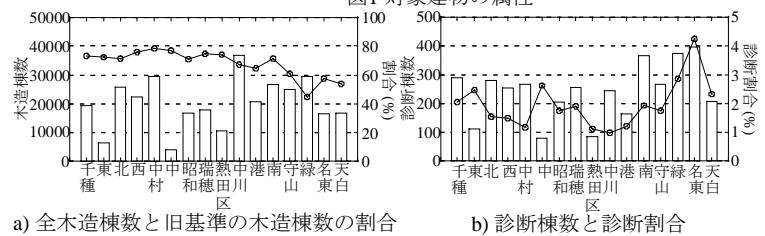


図1 対象建物の属性



a) 全木造棟数と旧基準の木造棟数の割合

b) 診断棟数と診断割合



図3 耐震精密診断の総合評点の分布

表1 耐震精密診断における地盤・基礎の評点の求め方

地盤	良い・普通	やや悪い	非常に悪い
鉄筋コンクリート造の連続した基礎	1.0	0.8	0.7
無筋コンクリート造の連続した基礎	1.0	0.7	0.5
ひび割れのあるコンクリート造の連続した基礎	0.7	0.5	0.3
その他の基礎(玉石、石積、ブロック積)	0.6	0.4	0.2

る前に簡易耐震診断を行っている。簡易耐震診断は(1)~(4)それぞれの評点を自己診断により求め、それらの積で評価している。耐震精密診断では(2)・(3)を評価する際に偏心率や壁倍率、壁率を算出しているが、簡易耐震診断では壁配置と壁量からおおよその目安による評価しかしていない。(1)・(4)においては双方ともにほぼ同様の基準によって評価している。総合評点が 0.7 未満では倒壊の危険

性があり、1.0 未満では耐震性が十分でなく、1.5 未満では一応安全、1.5 以上ならば安全であると判定される。図 3 に耐震精密診断の総合評点の分布を示す。図 3 より沖積層上に総合評点が 0.7 以上の建物が少なく、洪積層・第三紀層上では耐震性のある建物も含まれている。

4. 地盤条件の影響と結果

公表されたデータには総合評点のみが含まれており、各評点は公開されていない。そこで建物本来の耐震性を考察するため、地盤による評点を除くことを考える。表 1 に耐震精密診断における地盤・基礎の評点の求め方を示す。沖積層の地点を「やや悪い地盤」と考え、また 1971 年の建築基準法の改正より基礎を RC 布基礎とすることが定められたことを考慮し、1972 年以降は表 1 より 0.8、1950 年から 1971 年までは 0.7、それ以前の建物は 0.66、洪積層・第三紀層は 1.0 とする。これらの値で精密診断の総合評点を除し、地盤の評点を除いた総合評点を求める。

4-1. 総合評点の度数分布

耐震精密診断における総合評点の度数分布を図 4 に示す。図 4 (a) の分布では総合評点が左寄りの分布となっているが、地盤の影響を除いた後の図 4 (b) 及び(c)を比較すると、双方とも総合評点の分布が似たような分布になり、総合評点の特性が地盤と深く関係しているとみられる。

4-2. 建築年代と総合評点

の分布

耐震精密診断における建築年代と総合評点の相関を図 5 に示す。診断方法には老朽度の項目があり、建付けや土台の状態に応じて 0.8 から 1.0 の評点が与えられる。新しい建物になるほど総合評点の高い建物が増えるが、ばらつきも多くなる。また 1950 年に建築基準法が施行され、木造住宅の壁量が規定されてからは耐震性のある住宅が増加していることがわかる。図 5 (b) 及び(c)より、地盤の評点を除いたとき、沖積層上の建物も洪積層・第三紀層とよく似た分布となる。建築年代による依存性が、地盤によ

らず同様の特性を持つと考えられる。

4-3. 自己診断結果と耐震精密診断の比較

自己診断と耐震精密診断の総合評点の比較を図 6 に示す。いずれも自己診断と精密診断の間にあまり良い相関が見られなかった。図 6 (b) のように地盤条件を除いたケースでも同様であることから、その原因として建物の形・壁の配置や筋交い・壁の割合を評価する際、自己診断では耐震精密診断で行う偏心率や壁倍率等を詳細に計算しないため、相関が悪いと考えられる。

5. まとめ

名古屋市の耐震診断結果をもとに地盤に依存する評点を簡易的に除いて考察を行った結果、沖積層上の建物と洪積層・第三紀層上の建物の年代依存性は地盤によらないことが示された。また簡易診断と精密診断の相関が悪く、壁率の評価法などが影響していると考えられる。

【謝辞】

耐震診断のデータを公表頂いた名古屋市都市住宅局建築指導課に謝意を表する。また応用地震計測の小出栄治氏に表層地質図の提供を頂き、ここに謝意を表する。

【参考文献】

- 1) 統計なごや Web 版
- 2) 愛知県「愛知県木造住宅耐震診断マニュアル」

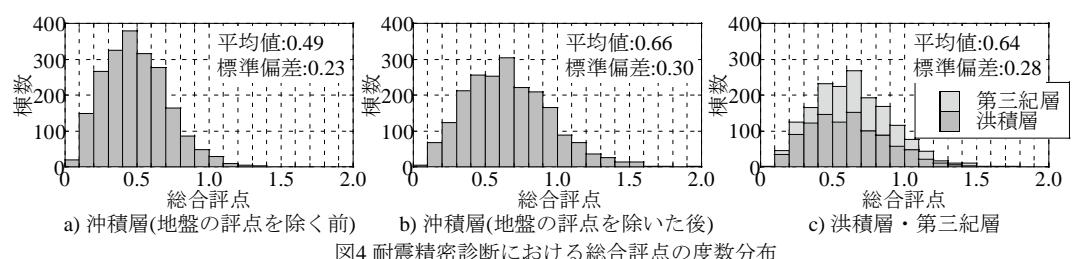


図4 耐震精密診断における総合評点の度数分布

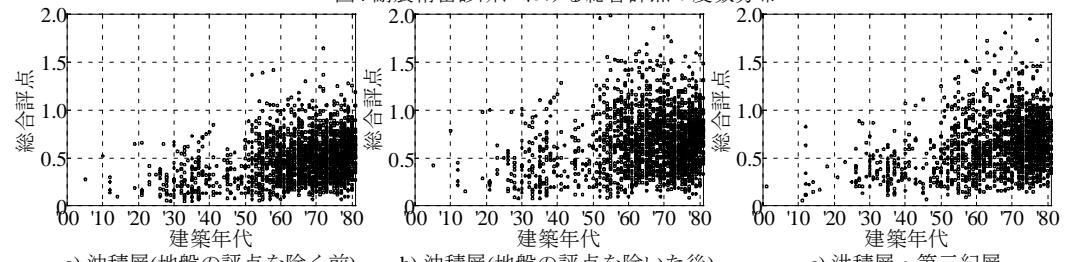


図5 耐震精密診断における建築年代と総合評点の相関

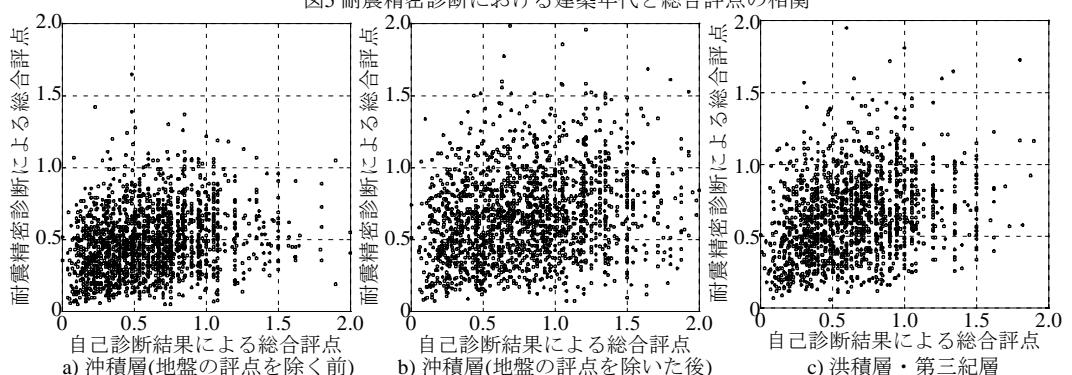


図6 自己診断結果と耐震精密診断結果の比較

*1 名古屋大学大学院環境学研究科・大学院生

**2 名古屋大学大学院環境学研究科・教授・工博

***3 名古屋大学大学院環境学研究科・助教授・工博

*1 Graduate Student, Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ.

**2 Prof., Graduate, School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr.Eng.

***3 Assoc. Prof., Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr.Eng.