

学位論文要旨

所属専攻 環境共生科学 専攻

氏 名 田 端 千 夏 子

論文題名 木造軸組構法住宅の耐震診断法に関する研究

要 旨

本論文は、日本において最も数多く建築されている木造軸組構法住宅の耐震診断法を対象に、その特徴と問題点を抽出し、地震による被災度や微動周期との関係について分析したものである。また、この分析を通して、簡便で精度の高い耐震診断法の開発に向け、耐震診断法改良のための提案を行うことを目的としている。

本論文は、以下の 7 章で構成されている。

第 1 章では、研究の背景として、兵庫県南部地震による木造住宅の被害、耐震診断及び住宅の耐震化の現状に触れ、耐震診断の必要性を述べた。また、既存の耐震診断法の変遷、耐震診断法の課題、本論文の目的、分析の対象について詳述した。

第 2 章では、壁量設計及び既存の耐震診断法の概要、既往の研究について述べた。

第 3 章では、既存の耐震診断法の特徴と問題点の抽出を目的として、2 階建て既存住宅 111 棟を対象に、新旧の耐震診断法を適用して診断結果の比較を行った。適用した耐震診断法は、財団法人日本建築防災協会発行の「木造住宅の耐震精密診断と補強方法」で、旧版の精密診断法と、改訂された新版の一般診断法及び精密診断法である。

分析の結果から、旧版の精密診断法と新版の一般診断法は、新版の精密診断法に比べやや過大な評価となる傾向が明らかとなった。また、一般診断法は、壁の配置を評価する際の低減の方法に問題があるため、見直しをする必要があるとの結論に至った。

第 4 章では、兵庫県南部地震における被災度と診断結果との関係を求めて、既存の耐震診断法の精度を検証した。

分析の対象は、第 3 章で分析を行った住宅 111 棟である。これらは、1995 年の兵庫県南部地震における被災住宅であり、宝塚市、西宮市、神戸市、津名郡に位置している。被災に関する情報は、地震直後に東京大学が収集しており、これらの調査結果を基に 6 段階の被災度を決定し、被災度と前章にて得られた診断結果との関係を求めた。

その結果、診断結果と被災度の相関が最も高かったのは、新版の精密診断法であり、耐力要素を詳細に評価することの有効性が示された。また、兵庫県南部地震が建築基準法の想定よりも大規模な地震であったことを考慮すれば、新版の精密診断法は、診断結果がや

や低めに評価されており、余力を見込んだ値になっていることを述べた。

第5章では、耐震診断への微動計測の活用の可能性を検討することを目的として、実測で得られた振動特性と耐震診断法との関係を求め、両者の整合性や特徴及び問題点について考察した。

分析の対象は2階建て既存住宅238棟で、その多くは関東の都市部に位置している。なお、微動測定は、1996年から2004年にかけて東京大学らにより実施されたものである。

まず、常時微動、自由振動及び強制振動による波形計測から、一次固有周期と減衰定数を求め、両者の特徴と傾向を明らかにした。更に、建築年が新しくなるに従い、建物の剛性は高くなる傾向を示した。

また、(財)日本住宅・木材技術センターが中心となって実施した実大振動台実験の結果を基に、微小変形時と概ね弾性領域と考えられるやや大きい変形時(入力25~30galのスイープ加振時)の固有周期の関係、及び、施工段階による固有周期の変化について分析した。これより、施工段階が進むに従って剛性は高くなること、微動周期と弾性周期を比較すると、後者は前者の約1.7倍周期が長い傾向にあることを述べた。

次に、微動測定を行った既存住宅のうち、128棟に新版の精密診断法を適用し、診断結果と微動周期との関係を求めた。また、診断の過程において算出される建物の剛性値を用い、2質点系モデルに置換することで一次固有周期を求め、微動周期との関係を示した。その結果、耐震診断法に代えて微動計測を用いることはできないが、建物の剛性を推定することは概ね可能であり、剛性の検証法としての活用が望まれることを述べた。

第4章及び第5章での考察を踏まえ、第6章では耐震診断法改良に向けての提案を行うことを目的として考察を行った。

まず、平成12年の法改正で定められた新しい試験方法に準じて、面材耐力壁を中心とした13種類17体の壁仕様について面内せん断実験を行い、剛性及び耐力の基準値を求め、壁性能の検証を行った。その結果、多くの壁仕様において耐震診断法に記載されている基準値は見直しが必要であること、また、耐震診断法で評価されていない仕様の壁であっても、施工頻度などを考慮した上で、ある程度の剛性及び耐力が見込まれるものについては、評価の対象に加える必要があることを述べた。

次に、1963年以降に建設された196棟を対象に、壁量設計に基づいた、偏心率及びいわゆる4分割法による評価値を求め、両者の関係を求めた。その結果から、簡便なねじれ補正係数算定式を求め、偏心評価の方法を提案した。

第7章では、本研究の結論と今後の課題をまとめた。