

氏名	汐満 将史			
学位の種類	博士（工学）			
学位記番号	博甲第8360号			
学位授与年月日	平成29年9月25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	既存木造建物の地震時挙動を再現する方法に関する研究			
主査	筑波大学 教授	工学博士	境 有紀	
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	金久保 利之	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	庄司 学	
副査	京都大学 教授	博士(工学)	五十田 博	
副査	建築研究所 主任研究員	博士(工学)	荒木 康弘	

論文の要旨

本論文は、大地震発生直後にその被害状況を正確に把握することを目的とし、既存の木造建物を対象として、復元力特性モデルの開発を行ったものである。

第1章では、研究の背景を述べた後、既往の研究をレビューして、未解決の問題点を指摘し、本研究の目的と新規性について記述している。

第2章では、大地震時に大きな被害を受ける可能性が高い、非常に耐震性能が低い既存不適格建物を対象として、様々な周期特性をもった地震動を入力した実大振動実験を行い、復元力特性モデルの開発に必要な実験データを得るとともに、震度や加速度は大きくても耐震性能が低い建物が被害を受けない原因について究明し、また、接合金物がない古い木造建物は、柱の浮き上がりによって見かけの変形角が大きくなり、安全限界変形を変形角のみでは、決められないことを指摘している。

第3章では、既存の木造建物を想定して、耐震性能が低いものから高いものまで、更には、壁仕様を変えて、5体同時に加振を行って、復元力特性モデルの開発に必要なデータを得るとともに、様々な周期特性をもった地震動を入力して、その関係についても考察を行っている。

第4章では、振動実験で得られた結果をより正確に再現できるように復元力特性モデルの開発を行っている。具体的には、既に開発されている修正 Takeda-slip モデルの問題点を指摘し、降伏未満の変形のスリップ挙動の考慮、除荷剛性算定式の改良、繰り返し大変形による劣化の考慮、構造用合板の正負依存性の考慮という4つの点の改良を行っている。

第5章では、第1章での安全限界変形を変形角のみでは、決められないことを受けて、最大耐力からの耐力低下率によって、安全限界変形を定義し、その具体的な値を0.6~0.7とすること提案している。

審査の要旨

【批評】

本論文でまず評価すべきことは、既存木造建物、即ち、老朽化した古い木造家屋も含めて、実際に存在する耐震性能が非常に低いものから高いものまでの様々な耐力や壁仕様をもった木造建物に対して、いくつかの限られた地震動ではなく、その特性によって被害が大きく変化する様々な周期特性をもった地震動を入力した実大振動実験を行ったことである。実験は、国内最大級の防災科学技術研究所の大型震動台を用いて、足かけ3年に及び、非常に貴重なデータを収集することができている。

そして、その結果を再現できるように木造建物の復元力特性モデルの開発を行っているが、限られた木造建物や入力地震動の結果に基づくものではなく。建物も入力地震動のタイプもほぼありとあらゆる範囲を網羅した実験結果を基に復元力特性モデルが開発されたことは、大きな意義がある。

木造建物の被害、具体的には、安全限界に達しているかどうかの判定についても、変形角ではなく、最大耐力からの低下率によってそれを定めることを提案しており、実験結果から、0.6~0.7という数値を導いている。

本研究の最終的な目的は、大地震発生直後にどこでどれだけの木造建物が被害を受けているかを正確に把握することであり、そのためには、復元力特性モデルの開発に留まらず、復元力特性モデルの耐力、周期や履歴性状などのパラメータをどのように定めるか、更には、本研究で実施されたもの以外の様々な実大振動実験結果を再現できるかの検証、そして、実際に存在する木造建物群の復元力特性モデルのパラメータに対応する耐震性能分布がどのようになっているかを把握することが必要になるが、制約条件が多い動的振動実験において、最大限の範囲で様々な要因を変化させて得られた結果に基づいて復元力特性モデルを開発し、被害の有無を決める安全限界変形を定める方法を提案したことは、評価できる。

【最終試験の結果】

平成29年8月4日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。