

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 河原 大

本論文では、木造軸組工法による伝統的な木造建築物の耐震性能評価に関わる、鉛直構面の荷重-変形角曲線の推定方法について、理論的な評価方法構築と実験検証によって提案するものである。論文は6章から構成されており、鉛直構面の構成要素を接合部および壁部分に分け、それぞれについての検討を行った上で、通り鉛直構面の荷重-変形角関係推定方法の有用性を述べている。

第1章では、伝統的構法による木造建築が有する社会的価値に対しての、残存および普及に関する問題点を背景として述べている。さらに問題解決にあたって、耐震性能を正確に把握しておくべきこと、そのために必要となるデータの蓄積と耐震要素の性能推定法が必要であることを述べ、研究の内容と位置づけを明確にしている。住宅程度の規模の伝統木造を対象としており、開口部分と部材径等に注目して通り鉛直構面の性能を推定するための具体的な構造（単層、礎石立て仕様の通り鉛直構面）の詳細を述べている。

第2章では、鉛直構面に一般的に含まれるような柱-横架材の仕口接合部（通し貫、略鎌継ぎ通し貫、相欠、渡り顎）について、そのモーメント-回転角関係を明らかにすることを目的として、実大モデルに対する加力試験を行い、その結果をまとめている。また、寸法をパラメータにした実験結果に対して、その寸法効果を追従できるような性能評価式をめり込み式の展開と嵌合度の考慮によって提案し、比較・検証を行っている。またこれらの考察を通じて、提案した評価式の適用範囲や実用上の課題を明確にしている。

第3章では第2章と同様な方法で、一般的な継ぎ手（追掛け継ぎ、追掛け大栓継ぎ、金輪継ぎ）に関するモーメント-回転角の完全弾塑性型性能評価式を提案・検証している。剛性・耐力（腮下部の面圧降伏、腮から目違いにかけてのせん断破壊、胴付き上部あるいはへそ直下での割裂現象によるものの最小値）の評価式はいずれも実験結果を良く追従しており、終節に示された適用条件と合わせて、その有用性が示されている。

第4章では、伝統的構法によく用いられる土塗り壁の面内せん断抵抗を把握するため、有開口位置をパラメータとした単位鉛直構面の試験体12種類について水平加力試験を行っている。また、実験時の変形・損傷観察より柱の曲げ変形、および小壁上下の差しもの抜けが顕著であることを確認しており、この現象を加味した、単位構面の荷重-変形角曲線の推定手法の提案を行っている。柱の曲げと差しもの端部の抜けについてそのそれぞれを考慮した場合としない場合の変形モデルに従って、垂れ壁・腰壁・袖壁の復元力特性と柱の弾性曲げを組み合わせたケーススタディを行っており、双方を考慮した推定手法がより安全側に精度良く構面の荷重-変形角曲線を推定できることを確認している。冒頭部分で示している土塗り鉛直構面の仕様とケーススタディの結果の考察から、適用範囲としての留意事項をまとめている。

第 5 章では、第 4 章で提案し検証した構面の荷重-変形角曲線の推定手法を基に、第 1 章で提示した通り鉛直構面の荷重-変形角曲線の推定手順を示している。また、推定結果の検証対象として、汎用解析ソフトによって、通り鉛直構面の各耐震要素をバネ置換した解析モデルに対しての弾塑性増分解析を行っている。検証の結果から、従来の荷重-変形角関係推定法に対して今回提案した推定方法が、より精度良く安全側に大変形領域までの解析結果を追従できており、設定した条件下では基本的に単位構面の性能を並列的に足し合わせて良いことを明らかにしている。

第 6 章では、前章までに提案した耐震要素個々、通り鉛直構面の性能評価手法について、検討の結果と適用条件についてのまとめを行っており、モデル化に際する留意事項や連層等に適用拡大時の可能性等を述べている。

以上、本研究では住宅程度の規模の伝統的な木造建築物に対して、耐震性能評価を目的として、細部の力学特性の解明から通り鉛直構面の荷重-変形角関係を大変形領域まで推定する手法を示したものである。従来の耐震性能評価手法に比べてより精度良く建物の耐震性能を評価することに寄与したものであり、伝統構法による木造の耐震に関する実設計や耐震診断に貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値のあるものと認めた。