

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 町田健一

本論文は、木造軸組工法住宅の主な水平力抵抗要素である耐力壁に関して、多数ある仕様のなかから木質系と無機系の代表的な仕様を対象として動的と静的な壁実験と、釘接合部の実験を行い、耐力壁の動的性状について検討を加えたもので、6章からなっている。

第1章「序論」では、既往の研究の多くが、耐力壁の性能評価が実際の地震時の負荷に近い動的な試験ではなく静的な試験によってなされていること、耐力壁の動的性状に関する研究は筋かいや合板を対象としたものがあるが、他の仕様を対象としたものはほとんど無いのが現状であることを示した上で、耐力壁の動的性状を明らかにすることが本論文の目的であると、研究対象とした5種類8仕様の耐力壁仕様について述べている。

第2章「耐力壁の動的性状」では、この5種類8仕様の耐力壁を対象に実施した動的と静的な壁実験について述べている。実験の結果、耐力壁の動的性状として、いずれの仕様も動的試験の荷重が静的試験の荷重を上回り、特に無機系の仕様ではこの比が比較的大きくなること、最大荷重は無機系では動的が静的を上回るが、木質系では動的静的によらず同じとなる特徴を持つこと、動的な荷重に対しては、変形能が小さくなる傾向があることを定量的に明らかにしている。

第3章「耐力壁釘接合部の動的性状」では、2章と同じ耐力壁仕様を対象に実施した荷重速度をパラメタとした釘接合部の一面せん断試験について述べている。実験の結果、いずれの仕様も荷重速度が増加すると抵抗力（荷重）も増加することを確認し、したがって耐力壁の抵抗力の速度依存性が、釘接合部の特性にあることを明らかにしている。また、その実験における観察結果から、動的荷重が静的荷重を上回る速度依存のメカニズムに関して、柱材および面材に対する釘のめり込みや釘の曲がりなどの持つ特性が影響している可能性について論じている。

第4章「耐力壁の動的性状の加算則」では、2種類の耐力壁が配置された試験体の実験値と、個々に実施した単体壁の結果の加算の結果とを比較し、加算則を検証している。検証の結果、筋かいの座屈が併設される面材によって抑制される場合以外は、2種類の耐力壁を複合しても耐力壁の挙動が変わらないため、動的効果を含めて荷重変形関係と完全弾塑性モデルの加算則はおおむね成り立つことを確認している。

第5章「動的性状を考慮した新耐力壁と地震応答予測法の提案」では、第2章の壁実験の結果を踏まえて新たに2種類の耐力壁を開発し、動的静的壁実験によりその動的性状を明らかにしている。また、動的性状を考慮した地震応答予測法として、地震応答解析を用いる方法を提案している。振動台実験の結果から、バイリニア+スリップ型の1質点系に置換した単体壁の解析モデルを設定し、複合要素はそれを並列化するモデルを用いた解析を行い、実験値と比較的よく

一致することを明らかにしたのち、動的性状を考慮した建物全体の耐震性能を説明するフローチャートを提案している。

第6章「結論と今後の課題」では、本研究の結果明らかにされた耐力壁の様々な動的性状についてまとめている。また、今後の課題として、本研究で対象としていない仕様の動的性状の把握、荷重速度依存性のメカニズムの全体把握、現状の性能評価法の見直しを挙げている。

以上のように本論文は、木造軸組工法耐力壁の動的性状について、様々な種類の壁実験、釘接合部実験、加算則の検証、新耐力壁や地震応答予測法の提案といった多面的な検討を行い、木造軸組工法住宅の耐震性のさらなる向上、および設計法や耐力壁の性能評価法を高度化させるための貴重な知見を得たものであり、建築学上の発展に寄与するところがきわめて大きい。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として、合格と認められる。