

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 宋 昌錫

木造建築において採光可能な部位は開口部であり、それ以外は一般に合板や石膏ボードなどで構成される耐力要素の面によって塞がれている。本研究は、こうした耐力要素に透明性を持たせ、建築構造として応力を負担しながら室内へ光を取りこむことで、木造建築設計の自由度が広がる可能性を試みたものであり、6章よりなる。

第1章、第2章では、透光性を持つ耐力要素の開発に関する研究の背景と目的および既往の研究について説明をしている。

第3章では、梁組の隅角部に Z マーク鋼製火打ち金物を用いた水平構面について、品確法の床倍率表に対応して、火打ち1本当たりの負担面積3種×四周の梁の断面寸法3種の組み合わせによる試験体の面内せん断試験を実施し、全体および各部の荷重変形性状および破壊モードに関するデータを取得した。火打ち水平構面の品確法の床倍率の値の妥当性について検証するとともに、火打ちに加わる軸力について、計算値との比較を行い、全体の変形に占める接合部の変形角の割合などについて考察している。

第4章では、ポリカーボネイト（以下 PC）シートを合板や他の木質面材の代わりに利用することにより、水平力に対してせん断抵抗する構造部材でありながら、採光に優れた耐力壁を構成することができ、新しい建築空間の構築が期待される。建築用の透明面材である PC を用いた木造枠組壁工法と木造軸組工法での面材張り耐力壁の面内せん断試験を行い、既存の合板張り耐力壁との性能を比較および壁倍率の算定を行うことで耐力壁としての可能性を検討している。試験の結果、PCシートに適した接合具の性能条件が明確になり、耐力壁の面内せん断加力に伴って PC シートに生じる面外はらみが剛性・耐力に大きく影響していることが判明した。

第5章では、ガラスを用いた4種類の耐力要素を設計し実験を行い性能の検証を行い、第5.1～5.4章では各耐力要素に関する実験的考察を行っている。

第5.1章では、面格子耐力壁は小径材を相欠きで縦横に組むことにより構成され、多数の仕口がめりこみ抵抗することで高い耐力と変形性能が得られるが、初期剛性が低いという欠点がある。これを補剛するために、格子の間の空間にガラス補剛板を挿入することでガラスの小口が周囲の木材にめり込み、剛性や耐力が高くなることが知られている。ここでは、ガラス補剛板の枚数と位置関係が面格子耐力壁の剛性や耐力に及ぼす影響について実験を行い、剛性や耐力が必ずしもガラス枚数に比例して向上しないことを把握するとともにその原因が周囲の軸組の接合部が押し広げられる現象にあることを解明した。

第 5.2 章では、第 5.1 章の実験および解析結果をもとに、計算式では推定できなかった部分や前述の問題点を改善した仕様の耐力壁で実験を行っている。第 5.1 章の実験の問題点をもとに改良した 2 つの接合部を設計して、試験体の柱材と横材の接合方法として使用している。実験は 5.1 章の研究で行ったガラスの木材へのめり込み性能をより明確に把握するためにガラス板の大きさ、厚さ、柱・貫材の断面をパラメータとしたときの、耐力壁の面内せん断抵抗メカニズムを把握し、耐力壁の剛性、耐力の計算による解析を行った。

第 5.3 章では、ルーバーが主な構造要素で長方形ガラスを用いた形状の壁、およびガラス小口とルーバーの溝を凸凹に加工し嵌め合わせた壁について面内せん断試験を行い、ガラスの形や長さに対する耐力壁の構造的性能を解析・評価し、意匠的構造要素としての可能性を示した。

第 5.4 章では、実際の古い木造民家の開口部に長方形のガラスを横方向に挿入することで耐震補強の構造要素として評価することを目的として実施した面内せん断試験についての解析である。ここでは長方形ガラスを横方向に軸組に挿入した時の構造体の挙動や耐震補強効果について確認している。

第 6 章は以上の研究を総合的に考察したものであり、金物、樹脂系材料、ガラスの 3 種類を用いた透光性耐力要素が木質構造において従来の耐力要素と比較しても十分に遜色ない構造性能を持っていることを確認し、実際の木造建築に適用するうえでの問題点などについて考察している。

以上本論文は、木質構造における透光性を持つ耐力要素の開発および実験による検証を行うことでその力学的性能を明らかにしたものであり、学術上、応用上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あるものと認めた。