

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 伊藤 啓富

本論文は、木材の斜め嵌合接合部の強度特性についての研究をまとめたものであり、5章からなる。

第1章 緒言 では、研究の背景として中大規模木造の普及とともに木造トラスが多くもちいられるが、木造トラスに用いられることの多い斜め嵌合接合の強度、特にほぞ根元のせん断強度について未解明な点が多いのが現状である。既往研究では、ほぞ根元のせん断について着目した研究はなく、繊維斜め方向にせん断力を受ける木材の研究は非常に限られていることを挙げ、本研究の意義を述べている。

第2章では、接合部の角度とほぞの位置を鋭角側、中央、鈍角側と変化させたほぞ根元のせん断破壊が卓越する接合部の実験を行った。材料はヒノキ JAS 製材用い 100kN 万能試験機で単調載荷とした。結果、角度により強度が変化するほか、ほぞ位置によっても強度が変化し鋭角側は接合部角度が大きいときに、鈍角側は接合部角度が小さいときに有利で中央はその中間的な結果となった。試験体の破壊性状を観察すると、ほぞ根元のせん断面そのものではなく、母材内部の抵抗機構で強度が決まると推測される。その推測を基にほぞ鋭角側について理論式を提案したところ、実験結果とよく一致した。また、接合部の強度は、ほぞせん断面面積に繊維方向のせん断強度を乗じて求めたせん断から求まる強度と部材の材軸方向の見つけ面積に繊維方向の圧縮強度を乗じた圧縮から求まる強度の中間の値となった。この結果よりせん断から求まる強度及び圧縮から求まる強度、接合部角度とほぞ位置による実験結果から、建築設計に用いるための斜め接合部のせん断強度推定式を提案した。

第3章では、木材が繊維斜め方向と異なる方向からのせん断力、斜めせん断力に対する性状を確認するため、いす形せん断試験の試験体のせん断面にスリットを入れた斜めせん断試験を実施した。材料はヒノキ JAS 製材を用い 50kN 万能試験機にて単調載荷とした。

結果、繊維とせん断方向のなす角、荷重角度が  $15^{\circ}$  でいったん強度が落ちた後、荷重角度の上昇と共に強度が上昇した。また、既往式である Hankinson 式およ

び Tsai-Hill 式と比較したところ、どちらとも異なる傾向を示した。

破壊性状は第 2 章の接合部の実験と同様にほぞせん断面ではなく母材内部の抵抗機構で決まる事が推測され、理論式を提案したところ比較的近い結果を得た。第 4 章では、応用として 21m スパンのキングポストトラスの合掌尻接合部を想定した、登り梁を上下 2 段として斜め嵌合接合部を 2 つ一組とした要素試験を実施した。材料は登り梁にスギ JAS 製材を用い試験は単調載荷とした。

結果、2 カ所の斜め嵌合接合部は概ね均等に軸力を負担しほぞ木口の圧縮破壊となった。このときのほぞ根元のせん断面のせん断応力を確認したところ、繊維方向のせん断強度の 3 倍程度となった。また第 2 章で提案した強度推定式を適用したところ、推定式から求まる強度は実験結果より小さくなった。しかし、これは第 2 章の実験の試験体が 3 体と少ないためで標準的な 6 体の試験体と仮定すると実験結果を上回るため、今後追加の研究を進めることでより実情に促したものにできると考えられる。

第 5 章は、本研究で得られた知見をまとめたものである。

以上より、本研究はこれまでほとんど未解明であった、斜め嵌合接合部におけるほぞ根元のせん断強度の特性について、接合部、小試験体、実建物を想定した実験を行ってその性状を把握し、理論式および木造建築物の設計に用いやすい簡便な推定式を提案するに至っており、これらの研究成果は、木質構造学の分野において学術上応用上寄与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。