

審 査 の 結 果 の 要 旨

申請者氏名 江坂 佳賢

本研究は、我が国における大規模木造建築物の実現・普及への課題と考える、①部材の大型化技術および、②耐震設計への対応のための靱性確保につながる構造技術について、各スケールを横断する形での提案を行い、実験的研究に基づき、その効果を検証したものである。そして、対象とする構造技術を、構造設計上からの視点に立ち、より建築的・構造的に魅力的な空間である木材を現しで表現できる構造技術・工法開発と設定し、実験的研究としてまとめたものであり、5章構成である。

1章では、本研究を行うに至った社会的背景および、それを受けた本研究の目的・対象を記し、国内における大規模木造建築物の実現・普及に向けた課題を抽出した。そして、これらの諸問題に対する解決に向け、構造技術の観点から、以下2点の提案を行い、実験的研究による検証の方針を記載した。

①部材の大型化技術

②耐震設計のための構造技術

本研究では、国産材の利活用につながる、木材を現しで表現できる構造技術・工法開発を共通課題として設定し、大規模木造建築物の実現を見据えた構造設計を想定した上で、上記の解決提案を複合的・包括的にを行い、実験的研究として纏めたことに独自性を示した。

2章では、本研究における課題の1点目である、部材の大型化を可能とする技術提案と評価手法を詳述した。国内における木材供給・流通事情および輸送事情を鑑みた上で、工事現場への搬入後における、部材の大型化を可能とする技術が有益だと考え、高剛性・高耐力の接合法である GIR 接合を用いた軸材および面材の連結による大型化工法を示した。

そして、これまで部材間の接合手法の1つであった GIR 接合に着目し、これを集成材および CLT に適用することによる、多本数・多段配置型 GIR 接合に対して、その構造特性をモデル化する評価手法を提案した。さらに、この成果を活用した軸材系部材の拡張による木造屋根架構、および面材系部材の拡張による大規模な床面・屋根面・壁面の構築について、その有効性を示した。

3章では、本研究における課題の2点目である、耐震設計への対応のための靱性確保につながる構造技術の提案と検証内容を記載した。我が国の地震リスク環境を背景とした、大地震時（終局レベル）を考慮した構造安全性および耐震設計の重要性を鑑み、ファスナーレベルから接合部・建物全体の視点に亘る、横断的な構造技術が必要であると考え、実験的検証を行った。

第一に、ファスナーレベルにおける事例として、ドリフトピン接合部を対象とした、構造用ビスを用いた割裂補強および靱性確保の効果を、要素試験から接合部試験を経て実験的に検証し、下記の成果を得た。

- ・海外で先行研究の進む構造用ビスによるジベル型接合部の性能改善手法は、ドリフトピン接合を用いた国産材に対しても有効
- ・割裂破壊時の亀裂進展の原因となる内部割れに対し、構造用ビスによる補強は有効
- ・構造用ビスによる補強により、ドリフトピン接合部における塑性率は改善

第二に、建物規模の大規模化に伴う軸力の影響を適切に反映した接合部評価手法の必要性を提唱し、軸力作用下における GIR 接合部に対し、様々な軸力レベルでの接合部実験による性状把握と考察を行った。その上で、軸力作用下における GIR 接合部のモーメント抵抗性能において、RC 柱の設計モデルを応用した評価手法を構築し、その有効性を実験的に検証するとともに、設計用評価曲線を提示した。

第三に、建物全体を見渡した場合における靱性確保の手法として、制振部材による減衰量の付加の有効性について言及し、エネルギー吸収能力の高い鋼材と木材とをハイブリッド化した制振部材を提案するとともに、その効果を実験的に検証した。そして、変位安定性や繰り返し性能に優れる、弾性範囲下における木材のめり込み・曲げ性能を利用した、薄板鋼板の補剛効果を実験により確認し、その効果を活用した、木材を現しで表現できる制振部材の効果を纏めた。

4 章では、これまで論じてきた本研究に基づく構造技術を活用した今後の大規模木造建築物の目指す方向性として、

- ①屋根架構への適用による大空間化
- ②重層型架構への適用による高層化

の 2 つの可能性を示唆した。そして、ここで得られた知見・技術を活用した、設計事例を示した

5 章では、一連の実験に基づく検討・考察を経た研究成果を総括するとともに、国内における大規模木造建築物の実現性および目指すべき方向性を示唆した。最後に、本研究を通じて得られた結果と知見に対し、成果の検証を行うとともに、今後の課題・展望を記載した。

以上、本研究は、大規模木造建築物の実現・普及への課題である、部材の大型化技術および、耐震設計のための靱性確保につながる構造技術について、構造設計手法の提案を行い、実験的研究に基づき、その効果を検証したものとなっており、これらを実際の大規模木造建築物として実用化に結びつけた研究となっており、大規模木造建築物の構造設計手法に新たな知見を加えたものであり、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。