

| | | | | | |
|----------------|--|-----|------|---------|----|
| 課題番号 | 4-1 | 部門名 | 木材 | 予算区分 | 県単 |
| 研究課題名 | <p>大課題 強度 中課題 中大規模木造建築物等への用途拡大に資する構造材等の使用部位別強度性能試験 小課題 スギ・ヒノキの使用部位別の曲げ・せん断・めり込み性能試験（長期・短期）</p> | | | | |
| 担当者名 | 菊池和司・吉田智玲・木野本亮・大塚紘平 | | 研究期間 | H27～H32 | |
| 背景・目的 | <p>公共建築物等木材利用促進法が施行され、大手建設会社等においても木造推進室が設置されるなど中大規模木造建築物への国産材使用に向けた機運が高まっている。これまでの研究により、本県の特徴である無垢一般材を住宅用部材として活用していくため、主要な構造材である正角（3.5寸、4寸）の各種強度性能（曲げ・引張・座屈）やスギ平角の曲げ性能等を明らかにし、そのデータを基に「とちぎ材のすすめ」や「とちぎスギ平角材横架材スパン表」を作成し成果を挙げてきた。</p> <p>中大規模木造建築物で用いられる構造材は、住宅用構造材に比べ負担する荷重が大きく、大架構を要するため、断面の大きな特殊材が使用される。しかしながら、特殊な規格（断面寸法・長さ）に関する各種強度性能のデータが不足していることから、早急なデータの蓄積が必要である。そこで、中大規模木造建築物等の規格を考慮した上で、建築使用部位別における各種強度性能を把握し、中大規模木造建築等の設計に寄与する有効なデータを整備する。</p> | | | | |
| 当年度の 研究内容 | <p>複合型実大製材品強度試験機、FFTアナライザー、接合部試験機、クリープ試験機等を活用し、当センターでの試験データが不十分であったスギ・ヒノキ土台材のめり込み性能、スギ柱-梁桁材のせん断性能、スギ横架材の曲げ性能について、仕様別、乾燥別などの比較検討を行い、短期・長期荷重におけるとちぎ材強度試験値データの蓄積を行った。</p> | | | | |
| 結果概要 | <p>スギ・ヒノキ柱-土台接合部のめり込み性能、スギ柱-梁桁接合部のせん断性能、長尺スギ横架材の曲げ性能について、短期・長期的な荷重による曲げ・圧縮・せん断強度特性への影響が明らかになった。</p> | | | | |
| 成果の活用 今後の課題 | <p>中大規模木造建築物の建築・設計時における材料選定時の基礎資料として用いられることにより、従来は住宅向けであった無垢材に、新たな需要が生まれることが期待される。</p> <p>県の施策により将来的な皆伐の増加が見込まれ、従来は供給が希少であった特殊材の出材が大幅に増加し、木質材料として求められる「供給量・品質」の問題が解決されることで、中大規模木造建築物への県産材採用を強力に後押しする。</p> | | | | |
| その他 | | | | | |
| 用語 参考文献 | <p>木造軸組構法住宅の許容応力度設計 2017（公財）日本住宅木材・技術センター 構造用木材の強度試験マニュアル（公財）日本住宅木材・技術センター 木質構造設計基準・同解説（一社）日本建築学会 枠組壁工法建築物構造計算指針 2007（公財）日本住宅木材・技術センター</p> | | | | |

| | | | | | |
|----------------|---|------|---------|------|----|
| 課題番号 | 4-2 | 部門名 | 木材 | 予算区分 | 県単 |
| 研究課題名 | 大課題 強度 中課題 断面欠損が材料強度及び接合強度性能に及ぼす影響の解明 小課題 スギマッシュホルツのドリフトピン接合部試験 | | | | |
| 担当者名 | 菊池和司・吉田智玲・木野本亮・大塚紘平 | 研究期間 | H27～H32 | | |
| 背景・目的 | <p>現在流通する建築用材は、国産スギ・ヒノキの他、北米・欧州・ロシア等諸外国から輸入されている。近年の原油価格の高騰や為替変動等経済変化、さらに国策による追い風の影響から、国産材使用へのシフトが見え始めてきたところではあるが、国産材使用率は合板用材を含め未だ3割程度にとどまっている。今後、更なる県産材の需要拡大を図るためには、従来の住宅をはじめ、本県の特徴である品質・性能に優れた一般流通材（無垢材）を活用した中大規模木造建築物への用途拡大が効果的である。中大規模建築物等の木質構造は、構造性能が接合部の性能に依存するケースが多いことから、接合部の性能確保が重要なポイントとなる。また、接合金物による断面欠損が実大材強度性能に与える影響はほとんど未解明である。したがって、断面欠損が建築に用いる実大材の各種強度性能に与える基礎データの早急な蓄積が必須となる。そこで、中大規模木造建築物を意識した規格及び木取り（柱適寸材系・中目材系）を考慮した上で、断面欠損がこれらの部材に与える影響を解明することで、設計に寄与する有効なデータを整備する。</p> | | | | |
| 当年度の 研究内容 | <p>宇都宮大学地域デザイン科学部との共同研究により、接合金物仕様による断面欠損が実大材強度性能に与える影響を検証することとし、昨年度実施したCLTの接合部試験に継続して、CLTと並び中大規模木造への活用が期待されるスギマッシュホルツの木質構造体の柱脚部及び柱頭部に係る引張力を想定した接合部試験を行い、ドリフトピンの太さ・本数・間隔が、部材及び接合部へ与える影響を調査した。</p> | | | | |
| 結果概要 | <p>接合部の断面欠損形状、ドリフトピンの本数・規格・端距離・縁距離・相互距離が、CLTやスギ製材の材料強度及び接合強度特性に及ぼす影響が明らかになった。</p> | | | | |
| 成果の活用 今後の課題 | <p>新たなCLT接合金物の安全性の検証は、より高性能な商品開発の足掛となる。</p> <p>県産スギ材の利活用において、CLTを始めとするマッシュホルツは木材需要拡大に有効であり、現在継続研究中であるスギ材の柱壁や平角壁に加えて、用途拡大が喫緊の課題であるヒノキ材についても同様に研究開発を推進する。</p> | | | | |
| その他 | | | | | |
| 用語 参考文献 | <p>木造軸組構法住宅の許容応力度設計 2017（公財）日本住宅木材・技術センター</p> <p>構造用木材の強度試験マニュアル（公財）日本住宅木材・技術センター</p> <p>木質構造設計基準・同解説 2006（一社）日本建築学会</p> | | | | |

| | | | | | |
|----------------|---|------|---------|------|----|
| 課題番号 | 4-3 | 部門名 | 木材 | 予算区分 | 県単 |
| 研究課題名 | 大課題 木質構造・新商品開発 中課題 とちぎ材の用途拡大に資する新たな製品開発 小課題 鹿沼組子耐力壁の開発 | | | | |
| 担当者名 | 菊池和司・吉田智玲・木野本亮・大塚紘平 | 研究期間 | H27～H32 | | |
| 背景・目的 | <p>本県の森林は、戦後植林した人工林を中心に資源が成熟し、高齢級化が進んでいる。収穫される丸太は中目材や大径材が増加しつつあり、その利活用対策が急務となっている。一方で、とちぎ材の中目材や大径材の辺材部から採材した側板・間柱等は、化粧材として活用できる品質である。これらの素材の優良性を生かし、高いデザイン性を有した耐力壁の研究開発を行う。</p> <p>栃木の伝統工芸である鹿沼組子の意匠を取り入れた耐力壁の開発は、県産出材の需要拡大に資する研究であることから、宇都宮工業高等学校建築デザイン科と共同研究として平成28年度より試験・開発に取り組んでいる。</p> | | | | |
| 当年度の 研究内容 | <p>昨年度の試験結果を基に改良した組子壁について、当センターにおいて木造耐力壁及びその倍率の試験・評価業務方法書（（一財）建材試験センター）に基づき鉛直構面の面内せん断試験により許容せん断耐力を検証し、さらにこの結果に基づき改良を加え、国土交通大臣の指定性能評価機関である（一財）建材試験センターにおいて品質性能評価を実施した。</p> | | | | |
| 結果概要 | <p>当センターで実施した試験結果を基に鹿沼組子耐力壁の仕様を決定し、工業高校としては全国的にも例を見ない指定性能評価機関での品質性能試験の実施に至った。</p> <p>真壁パネルとしては非常に高い短期基準せん断耐力を示し、この品質性能試験報告書を基に耐力壁としての実用化への端緒を開くことができた。</p> | | | | |
| 成果の活用 今後の課題 | <p>この組子壁は、県産の素材（スギ・ヒノキ）と県内の技術（組子）による純県産と呼べる耐力壁であり、すでに県内各企業等から実用化への問い合わせも多数来ており、耐力壁ではないが、その高い意匠性が評価された間仕切り壁として、県内物件にて実用化に至った。</p> <p>次年度以降は大臣認定に向けた製作管理の確立と精度・意匠性の向上を図りたい。</p> | | | | |
| その他 | | | | | |
| 用語 参考文献 | <p>木造軸組構法住宅の許容応力度設計 2017（公財）日本住宅木材・技術センター</p> <p>木質構造設計基準・同解説 2006（一社）日本建築学会</p> | | | | |

| | | | | | |
|----------------|--|------|---------|------|----|
| 課題番号 | 4-4 | 部門名 | 木材 | 予算区分 | 県単 |
| 研究課題名 | 大課題 木質構造・新商品開発 中課題 とちぎ材を使用した新たな積層仕様等構造体の研究 小課題 正角材を活用した積層仕様の水平構面の性能評価 | | | | |
| 担当者名 | 菊池和司・吉田智玲・木野本亮・大塚紘平 | 研究期間 | H27～H32 | | |
| 背景・目的 | とちぎ材の新たな需要を創造するためには、住宅・非住宅に応じた幅広い分野での利用拡大につなげる製品開発を進める必要がある。また、開発にあたっては、部材単体から製品を用いた接合部や構造体など一連の検証を行うことが必要である。 とちぎ材の主力である製材品の新たな利用方法を検討するため、スギ正角材を用いた積層仕様の水平構面の性能評価を行う。 | | | | |
| 当年度の 研究内容 | 宇都宮大学地域デザイン科学部との共同研究により、スギ正角材をビスにより留めつけた積層仕様構造体について、面内せん断試験により水平構面としての特性を評価し、CLTと同様の剛床としての性能が期待できるか検証した。 | | | | |
| 結果概要 | 本県の強みであるスギ無垢正角材を活用した水平構面の面内せん断耐力への影響など、今後の実用化に繋がる有用なデータを得ることができた。 | | | | |
| 成果の活用 今後の課題 | 他のマテリアルからの転換を図るためには、とちぎ材の特性を科学的データにて蓄積し、工学的な判断に基づいた新用途部材や新製品の商品化が必要である。 これらに必要な科学的なデータを蓄積することができた。 | | | | |
| その他 | | | | | |
| 用語 参考文献 | 木造軸組構法住宅の許容応力度設計 2017 (公財) 日本住宅木材・技術センター 木質構造設計基準・同解説 2006 (一社) 日本建築学会 | | | | |

| | | | | | |
|----------------|--|------|---------|------|----|
| 課題番号 | 4-5 | 部門名 | 木材 | 予算区分 | 県単 |
| 研究課題名 | 大課題 木質構造・新商品開発 中課題 とちぎ材を使用した新たな積層仕様等構造体の研究 小課題 中大規模木造建築物の木造化を見据えたCLTの座屈性能試験 | | | | |
| 担当者名 | 菊池和司・吉田智玲・木野本亮・大塚紘平 | 研究期間 | H27～H32 | | |
| 背景・目的 | とちぎ材の新たな需要を創造するためには、住宅・非住宅に応じた幅広い分野での利用拡大につなげる製品開発を進める必要がある。また、開発にあたっては、部材単体から製品を用いた接合部や構造体など一連の検証を行うことが必要である。 CLTは欧米を中心にマンションや商業施設等の壁や床として普及しており、国内においても国産CLTを活用した中大規模建築物の木造化による新たな木材需要創出が期待されることから、国産CLTの強度データを蓄積する必要がある。 | | | | |
| 当年度の 研究内容 | 宇都宮大学地域デザイン科学部との共同研究により、スギ及びヒノキCLTについて、複合型実大製材品強度試験機を用いた座屈試験により、部材方向と細長比が強度特性に与える影響を検証した。 | | | | |
| 結果概要 | CLTの層構成、細長比や加力方向による座屈強度への影響など、今後の実用化に繋がる有用なデータを得ることができた。 | | | | |
| 成果の活用 今後の課題 | 外材からのシェア奪還、他素材からのシェア獲得を図るためには、スギ製材の強度特性等の科学的データを蓄積し、工学的な判断に基づいた新用途部材や新製品の商品化が必要である。これらに必要な実測値を得ることができた。 | | | | |
| その他 | | | | | |
| 用語 参考文献 | 構造用木材の強度試験マニュアル（公財）日本住宅木材・技術センター | | | | |

| | | | | | |
|----------------|--|------|---------|------|----|
| 課題番号 | 4-6 | 部門名 | 木材 | 予算区分 | 県単 |
| 研究課題名 | 大課題 木質構造・新商品開発 中課題 とちぎ材を使用した新たな積層仕様等構造体の研究 小課題 開口部を有する枠組壁工法耐力壁の研究 | | | | |
| 担当者名 | 菊池和司・吉田智玲・木野本亮・大塚紘平 | 研究期間 | H27～H32 | | |
| 背景・目的 | とちぎ材の新たな需要を創造するためには、住宅・非住宅に応じた幅広い分野での利用拡大につなげる製品開発を進める必要がある。また、開発にあたっては、部材単体から製品を用いた接合部や構造体など一連の検証を行うことが必要である。 平成23年度に国産材製材協会のもと、当センターを含む全国6試験場で実施した枠組壁工法用部材としてのスギ・ヒノキの各種強度試験により、部材としての性能はすでにSPFと同等以上に扱えることが明らかとなっていることから、枠組壁工法の構造体について、基礎データを収集する。 | | | | |
| 当年度の 研究内容 | 宇都宮大学地域デザイン科学部との共同研究により、今後安定した需要が見込まれ、かつ外材からの転換が期待される枠組壁工法耐力壁について、開口部の仕様ごとの短期基準せん断耐力・壁倍率の比較・検討を行った。 | | | | |
| 結果概要 | 今回、枠組壁工法耐力壁の実用的な試験データとして、現在の枠組壁工法建築物構造計算指針には示されていない開口部パターンの短期基準せん断耐力・壁倍率について、面内せん断試験による実測値を得ることができた。 | | | | |
| 成果の活用 今後の課題 | 外材からのシェア奪還を図るためにはとちぎ材の特性を科学的データにて蓄積し、工学的な判断に基づいた新用途部材や新製品の商品が必要である。これらに必要な科学的なデータを蓄積することができた。 | | | | |
| その他 | | | | | |
| 用語 参考文献 | 枠組壁工法建築物構造計算指針2007(公財)日本住宅木材・技術センター | | | | |