

木造住宅・木造建築物等の整備促進に関する調査・普及・技術基盤強化 成果報告書

事業の名称	大型木質多層パネルの生産技術確立と性能調査
事業者情報	事業者名：山佐木材株式会社 事業担当者名：村田 忠 連絡先：0994-31-4141
補助事業の区分	木造住宅・建築物等の整備推進に関する ①調査を行う事業 ②普及を行う事業 ③技術基盤強化を行う事業 以上の①から③の中から該当するものを選択し、○をつけて下さい。
1. 事業の概要 木造建築の用途拡大においては、まず非戸建用途を受け入れるに足る高水準な構造性能、居住性能を、妥当な施工コストで実現することが急務である。これまでどおりの戸建住宅に照準を合わせた諸性能設計と、一般製材に代表される部材生産方式では、用途拡大の際に不可避となる非木造建築との比較において十分な競争力を確保することは難しい。 本研究事業では、非住宅木造建築の先進地であるヨーロッパにおいて中層集合住宅や様々な公共建築に応用され普及しているマッシュホルツパネルの利用技術を参考にして、非戸建用途へ対応した機能性、施工性を備える大型の国産材パネル開発を試みる。 本研究前半においては、国産スギ材を用いながらも欧州製パネルに対して十分に競争力のある独自の積層パネルのあり方を模索し試作を行った。 後半においては、試作されたパネルの建築物への有効な応用方法を検討した。積層パネルは、載荷能力、施工性に優れた面構造部材としての性能はもちろん、厚手であることから、断熱・遮音性も同時に期待できるものである。同パネルの応用に際しては、①構造耐力②耐火性能③遮音性能④断熱性能⑤耐久性などを、多岐的に確認する必要があると考えられるが、本研究事業は、断熱、耐火性や耐久性など被覆類の設計により性能の確保が見込まれるものは除外し、パネル自体の特質に直接由来する①構造耐力と③遮音性能についての知見を得ることで、来る非住宅木造実現のための技術的貢献とするものである。 （事業実施体制） <pre> graph TD A[大分大学] <--> B["(事業実施主体) 山佐木材株式会社"] B <--> C[法政大学] B <--> D[鹿児島県工業技術センター] </pre> 大分大学 ・音響試験実施 (事業実施主体) 山佐木材株式会社 ・事業全体の統括 ・CLT製作 ・音響実験棟製作 法政大学 ・CLT設計 ・実験指導 ・実験方法の検討 鹿児島県工業技術センター ・曲げ試験の実施	

* 本報告書は各ページ毎に1つの項目を記載することとし、全3ページとする。なお、本報告書以外にも別添の資料がある場合は2枚を限度に本報告書に添付すること。

事業の名称	大型木質多層パネルの生産技術確立と性能調査
2. 事業で得られた成果 2-1 曲げ試験 ①試験方法 (財)日本建築総合試験所による床試験方法に準拠した方法で4等分点2線荷重を載荷した。試験は、積層構成の違う6種類について各3体行った。 ②試験結果 スタックラミナパネル、パラレルラミナパネルの破壊に関しては、直交層がないことから、通常の集成材と同様に、一般的な曲げ破壊の様態から大きく異なることはなかった。曲げ強さの平均値はそれぞれ26.1N/mm²、29N/mm²であった。 直交層を中央部に限定して配したクロスコアパネルの場合も同様に一般的な曲げ破壊の様態を示した。曲げ強さの平均値は26N/mm²であった。 中空パネル(リブ2本)に関しては、スパン中央部の曲げ破壊に先んじてパネルの縦割れが観察された。このため、他のパネルにくらべ著しく低い曲げ強さ(平均値10.6N/mm²)を記録した。 中空パネル(リブ3本)では、上記の中空パネル(リブ2本)同様に若干の縦割れが認められたものの、その影響は少なく、スパン中央部の曲げ破壊により、スタックラミナパネルやクロスコアパネルと同様の曲げ強さ26.5N/mm²を記録した。 クロスラミナパネルは、直交層が多いためか、最下層ラミナの破壊が全断面に一気に拡大する様態が観察された。曲げ強さの平均値は18.1N/mm²であり、他パネルに比べ低めであった。 2-2 複合床の衝撃音遮断性能試験 試験体はA棟CLT(135mm)のみ、B棟:CLT(135mm)+砂利(50mm)+緩衝材(25mm)+セメント板、ALC板、C棟:CLT(135mm)+砂利(50mm)+緩衝材(25mm)+モルタル(50mm)の4タイプとした。 試験結果:軽量床衝撃音は床板のみのA棟L_r-80対し、B、C棟はL_r-60に改善した。一方、重量床衝撃音(タイヤ)に対しては、A棟は遮音等級L_r-75、B棟は改善効果が認められずL_r-75であった。C棟はL_r-65で改善効果が認められた。重量床衝撃音の場合、とくに63Hz周波数域における衝撃音レベルが目立って大きくなる結果となり、遮音等級としては改善効果が低かった。 2-3 成果まとめ ヤング係数に劣る国産スギ材を用いた場合でも、積層方法の工夫により、外材によるクロスラミナパネルと同等程度の曲げ性能を確保できることが示された。 試作された積層パネルの応用方法として、非戸建住宅への応用を念頭に置いた数種の床構法を提案し、その衝撃音遮断性能を測定した。従来の木造住宅の床を大きく上回る遮断性能が観測されたが、集合住宅などの要求レベルは未達であった。しかし、特定の周波数帯に対してのみ遮断性能が不足していることが判明し、その部分を改善するという実現性のある目標が示された。 実験結果 HP URL: http://www.woodist.co.jp/  写真1 曲げ試験状況  写真2 床衝撃音試験状況	

*本報告書は各ページ毎に1つの項目を記載することとし、全3ページとする。なお、本報告書以外にも別添の資料がある場合は2枚を限度に本報告書に添付すること。

事業の名称	大型木質多層パネルの生産技術確立と性能調査
3. 今後の展望及び成果の普及方法 ◆今後の展望 積層パネルの構造的な性能については予見通りの結果が得られ、欧州製積層パネルに対して十分な競争力を持つ国産積層パネルが可能であるとの見通しが得られた。本事業では、試作とその曲げ性能値の把握にとどまったが、今後はせん断性能、寸法安定性などの基礎データの収集も必要かと考える。同時にサイズの規格化やコスト、接合についての検討も行い、早期実用化に向けた取り組みを行って参りたい。 音響性能については、空気伝搬音遮断性能は予想以上に良好であったが、それ以上に床衝撃音性能が良かったため空気伝搬音の影響が大きく出てしまった。空気伝搬音によって測定値は悪化していると考えられるため、試験棟に2階部分を施工するなどして、空気音遮断性能の向上を図る必要がある。以下に今後の課題を列挙する。 軽量床衝撃音の改善を、B、C棟の上に設置する表面仕上げ材の変化で検討する。 重量床衝撃音は、B、C棟の125 Hz以上の性能を保ったまま63 Hzでの値を下げる方法を検討する。重量床衝撃音に対し、B棟の63 Hzでの値が悪いのは複数枚のACLや木毛板を使用し剛性が低いためと予想、その改善策を検討する。 このような国産積層パネルを実際に普及させるためには、パネル自体の諸性能の検証に加え、その応用用途の開発が不可欠である。本研究で扱った床の衝撃音遮断性能の検証は、積層パネルによる建築物の居住性能を議論する重要な応用研究である。 同検証結果からも様々な問題点が明らかになったように、建物の居住性能は多くの物理的因子の影響を複合的に受けるものである。本研究で得られたデータは、積層パネルの遮音床への応用を肯定すると共に諸課題も明示するものであった。その実用化のためには、目標値が未達成となった理由の解明は言うまでもなく、断熱層や仕上げ層など、他の影響因子も網羅したより複合的な検証が必要不可欠である。 断熱性の強化や仕上げ層の追加が遮音性能に寄与するように、物理的諸因子は相互に補完性を持ちうるものである。次期研究ではより現実的に、今回考慮しなかった諸要素を取り込んだ形で試作棟を改善、検証し、1、2年内には実用化技術の確立を狙う計画である。 遮音床の非戸建住宅用途への応用を具現化し、木造建築の用途拡大に資するだけでなく、ひいては構法を問わずS造、RC造にも使われる有用な建築資材としての普及を目指したい。 ◆成果の普及方法 本事業成果は、報告書とは別で施主、設計事務所向けの営業用パンフレットの作成を予定している。木製遮音床としての現状や可能性を示唆する内容までは周知が可能かと考えている。同時に講演会の開催を行い、より詳細な解説を行いCLT積層パネルの普及を促す。積層パネルの普及に関しては、スタックラミナパネル、パラレルラミナパネルはJASに準拠することから、これまでの集成材と同様に扱い木造構造物の中で代替部材として適所に使用していく動きをとる必要があると考えている。寸法体系を整備し、まずは木造建築の実績がある設計事務所への案内が主になると考える。 遮音床が商品化した際には、これまでの木造音響性能を払拭するためにも、非戸建住宅を想定した展示棟を製作し、実際に体験していただくなど施主に向けた情報発信も将来的には必要であろうと考えている。	

*本報告書は各ページ毎に1つの項目を記載することとし、全3ページとする。なお、本報告書以外にも別添の資料がある場合は2枚を限度に本報告書に添付すること。