

別記様式第10（別添）

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 | 国産材（杉）直交積層材（クロスラミナ）の製作および性能実験 |
| 事業者情報 | 事業者名 : 銘建工業株式会社 事業担当者 : 孕石剛志 連絡先 : 0867-44-2697 |
| 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

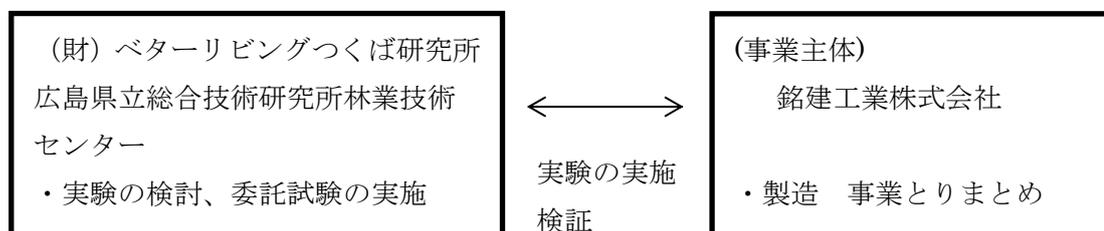
木造住宅の中高層化については、従来より構造躯体の耐力、特に耐震性が課題とされているところである。

この課題に対する解決方法として、欧州で開発された木質建材である「直交積層材（クロスラミナ）が有効とされ、実際に英国では9階建ての建物が建てられている。しかしながら、日本と欧州とは、地震の有無などに異なる状況があり、我が国で木構造の可能性を広げるために、直交積層材を用いて中高層木造を建てるには、直交積層材構法の既往技術を更に発展させる必要がある。

本事業においては、(財)ベターリビング研究所や広島県立総合技術研究所林業技術センターとの連携のもと、一般流通品の国産材（杉）を用いた直交積層材の製造を行い、その直交積層材（製品として）の構造特性、性能確認実験を行った。また、直交積層材を用いた構造躯体の接合部の耐力実験から、実際の2.3階建て建物の耐力壁を計画し、直交積層材（建築構造部位壁としての）耐力実験を行った。

これらにより、直交積層材の木質材料および建築材料としての有効性を示し、今後の実用化の礎にすることを旨とした。

事業実施体制



※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 | 国産材（杉）直交積層材（クロスラミナ）の製作および性能実験 |
|-------|-------------------------------|

2. 事業で得られた成果

(1) 国産材（杉）直交積層材（クロスラミナ）の製作

厚さ 90mm、120mm、150mm の杉直交積層材（クロスラミナ）の製作を行い、一般市中品を対象とした杉原材料から製材した集成材ラミナ用ひき板を用いることで、直交積層材の製作が可能であることを確認した。また、直交積層することにより、個々の杉ひき板の欠点分散され、全体として品質の安定した信頼性の高い構造用面材を製作でき、ひき板の段階でヤング率を機械等級区分することで、製造段階でひき板ヤング率に応じた断面構成計画が可能であることの知見を得た。

(2) 国産材（杉）直交積層材（クロスラミナ）の性能実験

・曲げ性能；ひき板段階でのヤング率機械等級区分に応じて計画したラミナ配置で製作された直交積層材の曲げ性能は、合板で用いられる平行層理論や集成材で用いられる等価断面の算定を行うことにより、直交積層材ヤング率の計算値と実験値は、ほぼ一致した。曲げ強度は、最外層ラミナの性能に影響されるが、最外層ラミナのヤング率を一致させなくとも、ラミナ平均値から計算出来る強度と同程度の性能が確認できた。



写真 試験実施状況（左：曲性能実験 中：座屈実験 右：水平加力実験）

・座屈実験；直交積層材の厚さ及びラミナ構成から計算できる細長比と、座屈荷重に明確な相関が見られ、壁パネルとして利用する場合の鉛直荷重に対し、十分設計可能であることが確認できた。

・壁パネルの水平加力実験；幅 1m 高さ 3m の壁パネルを用い、壁長さ 1m、2m、3m の構面水平加力実験を実施した。壁長さ 1m 壁パネルでは、下端両側に配置したホールダウン金物の性能で壁パネルの性能が決定し、ホールダウン金物に変形能力が大きな製品を選択することで、壁パネルも靱性のある変形性状を示した。また 2m、3m 壁パネルは、壁-壁接合部に単板積層材を配置し、木ビス固定で壁を連結する手法を採用した。壁長さに比例し強度は増加することを確認したが、破壊は壁長さ 1m の場合と異なり、壁-壁接合部の単板積層材の破壊となった。なお壁倍率換算ではいずれも 5 倍を超える結果となっている。

※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。

| | |
|--|-------------------------------|
| 事業の名称 | 国産材（杉）直交積層材（クロスラミナ）の製作および性能実験 |
| <p>3. 今後の展望および成果の普及方法</p> <p>この度の事業では、杉直交積層材（クロスラミナパネル）を、1.原材料の段階「国産材（杉）の強度特性の測定と分類」⇒2.製品（建築材）の段階「直交積層材の強度特性の確認」⇒3.建築構造材（建物の構造部位）として利用する段階「建物の耐力壁を想定した耐力実験」、というように各々の段階で測定、実験を行い、それらに関連付けることを行った。これらの結果として、当事業の目的のひとつである国産材の有効利用に則った杉材（市中流通の杉材）を原材料とした直交積層材で、中・高層木造の可能性を実証することができた。具体的には、国産材（杉）を用いた直交積層材の強度特性が明らかになり、そのことに関連して、原材料である杉の品質（板のヤング率等）と、製品としての直交積層材強度特性との関連を明らかにすることができた。また、直交積層材の強度特性が明らかになったことで、実際の建物を想定した耐力壁を設計することができるようになり、その試設計の是非を実験により確認するという有意義なデータを取得できた。</p> <p>この度の事業成果により、現行法規の範囲内で直交積層材を建築部位として使用し、実績を積むための有効な知見を得ることができたので、まずは床材、屋根下地などに直交積層材の実用化を考えている。昨今の建築物は、木造においてもスパンが大きく積載荷重も大きいものが多いので、直交積層材のように構面耐力が大きいものに需要があるものと期待している。また、杉直交積層材を多くの方に知っていただくため、当事業の成果を弊社ホームページ（http://www.meikenkogyo.com/）に掲載するなどし、社外にも広く周知していく。</p> <p>また、この度の事業成果の内、耐力壁実験でも、国産材杉直交積層材を建築構造部材として使うための良好な知見が得られた。しかしながら、直交積層材が、現段階では建築材料、建築構法として認められていないため、たちまち建築物の主要構造部位に広く用いられるものではない。そのため、この度の成果は、引き続き行われるであろう直交積層材を用いた木造の新しい構法の検討・開発の基本データとして広く活用を図って参りたい。一例として、当事業の実験研究成果は、木構造世界会議「World Conference on timber Engineering」や日本建築学会等などでも発表される予定である。また、実際の建築物を想定し設計の上、実験で知見を得ているので、このノウハウを活用し実際の建物を建てることを考えている。</p> <p>一方で、木質建材として一般的に使用されるようになるためには、直交積層材および直交積層材を用いた建築部位の耐久性、断熱性、遮音性などさまざまな特性の解明も必要であり、加えて、直交積層材を用いた構法では、木ビスなどの接合部が重要であることが分かったので、これらの強度性状、特性の解明も今後の検討課題と考えている。</p> | |

※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。