

ヒノキ心去り正角を使用した3段接着重ね材の曲げ強度性能

～国産材横架材利用の促進を目指して～

森林資源部 研究員 田中 健斗

● はじめに

令和4年の林野庁の資料によると、木造軸組住宅に使用されている横架材は輸入材の製材や集成材が約9割を占めています。国産材の利用率を上げるためには、輸入材の製材や集成材と同等程度の強度性能を持ち、安定供給が可能な国産材料の開発が求められています。2019年1月に、「接着重ね材」と呼ばれる材料のJAS規格（日本農林規格）が制定され、JAS認定製品として使用できるようになりました。髄を含まず、成熟材の割合が高い心去り材を製材することで、高強度な接着重ね材の構成材料を得ることができると考えられます。

今回は、ヒノキの心去り正角を用いて製造した3段重ねの接着重ね材について、曲げ強度試験を行いましたので、その結果を紹介します。



図1 接着重ね材

● 接着重ね材の製造と曲げ強度試験

岐阜県産原木（材料約6m、末口径34～42cm）を調達し、県内の製材工場にて1本の丸太から粗挽き寸法が幅140～170mm、厚さ145～160mmとなるように心去り正角の2丁取り製材を行いました。製材した材料は蒸気式木材乾燥機を用いて乾球温度70～83℃、乾湿球温度差1～13℃の条件で約16日間の中温乾燥を行いました。乾燥後の材料は約1か月間保管し、幅130mm、厚さ125mmに寸法調整を行いました。その後、非破壊で動的ヤング係数を測定し、接着重ね材のJAS規格に従い等級区分を行い、同一等級構成となるように接着の組み合わせを決定しました。

組み合わせを決定した材料は、県内の接着設備を有する工場にて、集成材用の水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤（常温で硬化する集成材等で使用される接着剤）を用いて接着しました。

接着剤の硬化後、重ね材を幅120mm、厚さ360mm、長さ6,000mmに寸法調整を行いました。

納品された試験体は、動的ヤング係数の測定を材料段階の時と同様に測定したのち、実大強度試験機を用いて破壊するまで荷重を加え、最大荷重から曲げ強さを測定しました。加えて、荷重とたわみの関係から曲げヤング係数を算出しました。



図2 接着重ね材の製造の様子



図3 実大曲げ強度試験の様子

● 曲げヤング係数と曲げ強さの関係

図4に、曲げヤング係数と曲げ強さの関係を示します。曲げヤング係数と曲げ強さの間には相関が見られ、通常の製材品と同様、重ね材の曲げヤング係数が高くなるほど、曲げ強さも高くなる傾向が見られました。

曲げヤング係数は一部の材で接着重ね材のJAS規格の基準をわずかに満たしませんが、曲げ強さについては全ての材で基準を満たしました。

また、試験体のうち横架材としてよく使用されるベイマツに多い強度等級E110以上のヤング係数を持つものは全体の約77%で、材料の強度選別を行うことで、外材に匹敵する強度を持つ材料は製造可能であると考えられました。

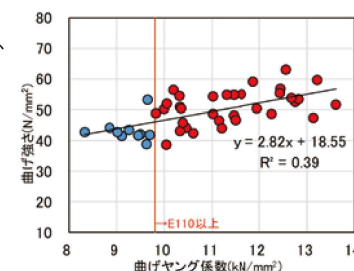


図4 重ね材の曲げヤング係数と曲げ強さの関係

● 材料から重ね材の強度を推定する

図5に、材料の動的ヤング係数の平均値と重ね材の曲げヤング係数の関係を示します。両者の間には非常に強い相関が見られました。

図6に、重ね材の動的ヤング係数と曲げヤング係数の関係を示します。こちらについても両者の間に非常に強い相関が見られました。

これらのことから、材料の動的ヤング係数から重ね材の曲げヤング係数を予測することが可能であると考えられました。また、通常の製材品と同様に、重ね材の曲げヤング係数は、動的ヤング係数から推定することが可能であると考えられました。

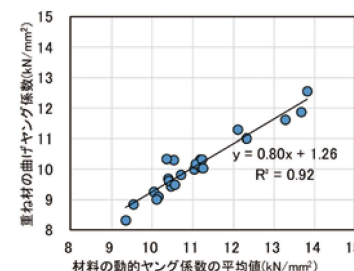


図5 材料の動的ヤング係数の平均値と重ね材の曲げヤング係数の関係

● おわりに

今回の試験により、接着前に材料の動的ヤング係数の測定を行い、同一等級構成となるように接着組み合わせを決定することで、曲げヤング係数と曲げ強さのJAS規格の基準をおおむね満たす接着重ね材を製造することができました。今後は、外層と比較して強度の低い材料を内層に用いた対称異等級構成の重ね材についても試作を行い、曲げ強度試験を行うことで、ヒノキ心去り正角の利用の範囲を広げること検討し、大径材の利用拡大につなげていきたいと考えています。

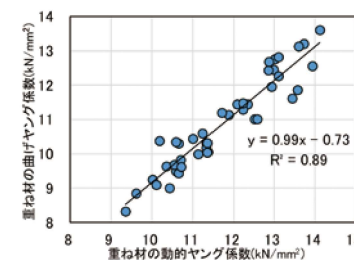


図6 重ね材の動的ヤング係数と曲げヤング係数の関係