

異樹種集成材システム開発 - 異樹種集成材の強度性能について -

木材工業部 森園眞子, 山角達也
山佐木材(株) 村田 忠, 森 俊宏

1. はじめに

現行の構造用集成材の日本農林規格(JAS)では,異なる樹種を混用した構成の集成材は技術的に難しいとされ,認定事例はなかった。一方,県産スギを構造材として利用拡大することを目的に,外層側にベイマツを配し,内層側にスギを配した異樹種集成材に関する研究開発プロジェクトが,平成11年から産学官共同で進められてきた。このプロジェクトにおいて,スギの間伐材や曲がり材の有効利用を目指し,短尺ラミナ製造装置等の機械開発と併せて,その集成材の接着性能や強度性能を把握するために様々な研究が行われてきた。本研究は,その中で実大の異樹種集成材を製作し,その強度性能について検討したものである。

2. 実験方法

2.1 試験体について

試験体は異樹種集成材である。外層側はベイマツ,内層側は曲がり材等から得られたスギの短尺材(1,000mm)をたて継ぎ加工(フィンガージョイント=FJ)したラミナを用いた。

曲げ試験体の構成を図1に示す。外層側のベイマツは,桧(さん)木を幅はぎしたラミナを使用したタイプ(BS),野地板を積層したラミナを使用したタイプ(BN),スギと等厚の通常のラミナを使用したタイプ(B)を用いた。試験体の幅はBSとBタイプが120mm, BNタイプは105mm, 梁せいは180,240,300mmの3種類で合計9種類,長さは梁せいの20倍とした。

めりこみ試験はBタイプのものを用いた。梁せいは210,270mmのものを加えて5種類用意し,長さは梁せいの6倍とした。

2.2 実験方法

2.2.1 曲げ試験

曲げ試験は,打撃法で動的ヤング係数(E_d)を測定後,構造用集成材のJASの曲げA試験(図2)に準じて行い,曲げヤング係数(E_b)及び曲げ強さ(f_m)を求めた。試験機は実大試験機(UH-25A 島津製作所)を用い,試験は各種類3体ずつ行った。

2.2.2 めり込み試験

めり込み試験は,構造用木材の強度試験方法((財)日本・住宅木材技術センター)に準じて行い,試験体の端部と中間部のめり込み強さ($f_{c,90}$),めり込み降伏強さ($f_{c,90,y}$),めり込み剛性($K_{c,90}$)を求めた。試験機は実大試験機(UH-25A 島津製作所)を用い,試験は各種類6体ずつ行った。

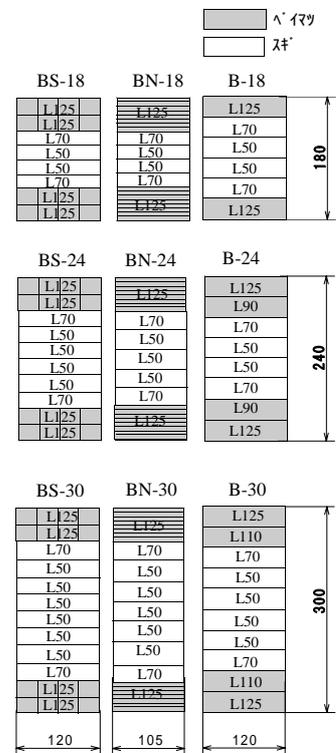


図1 曲げ試験体の構成

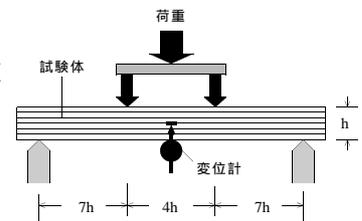


図2 曲げ試験方法

3. 結果と考察

3.1 曲げ試験

試験結果を表1に示す。BSやBNのタイプは、 E_b および f_m が、Bタイプに比べてかなり高い値を示した。BS-18は、 E_b が14.6 (kN/mm²)、 f_m が58.6 (N/mm²)となり、全てのタイプの中で最大値を示した。同じタイプの中で比較をすると、 f_m については、試験体の梁せいが180mm、240mm、300mmの順に大きい値を示し、梁せいが大きくなるほど f_m は小さくなる傾向が見られた。この傾向はBSやBNのタイプにおいて顕著であった。これはラミナタイプのものに比べ、栈木の幅はぎ、野地板の積層により材料の欠点が更に分散された効果が大きいことと併せて、野地板や栈木は比較的強度の高い辺材部から製造しているため、ラミナの強度がL125のグレードよりも若干強度が高かったためではないかと思われる。これらの結果は、構造用集成材JASの対称異等級構成集成材のE95-F270の適合基準を十分に満たすものであった。

破壊の状態を図3に示す。試験体は27体中26体がFJ部で破壊したが接着不良は認められなかった。残りの1体は木材の節部分からの破壊であった。破壊状態は、引張側最外層のFJ部から亀裂が入り、その後内層が破壊していくという、同一樹種集成材の場合と同じ形態であった。

3.2 むり込み試験

むりこみ強さの試験結果を表2に示す。B-21は $f_{c,90}$ が端部が7.53 (N/mm²)、中央部が11.56 (N/mm²)となり最大値を示した。一方 $f_{c,90,y}$ 、 $K_{c,90}$ についても同様の傾向を示した。いずれの試験体においても、加圧板と接する外層のむり込みが大きく、その部分をきっかけに繊維方向に破壊が生じた。また、端部の試験においては加重していく段階で木口部分に割れを発生するものも見られた(図4)。この試験結果は、スギ集成材のむりこみに対する基準強度(6.0N/mm²)を、中間部においてはベイマツ集成材のむりこみに対する基準強度(9.0N/mm²)を上回った。

4. おわりに

建築基準法の改正等に伴い、木材の性能表示化が進んできた。今回の試験において、比較的強度の低いスギを内層側に、強度の高いベイマツを外層側に配置した異樹種集成材の強度性能は十分なものと認められた。このように、異樹種集成材は県産スギを構造材として利用する手段の一つとして有効な方法と考えられた。この異樹種集成材は、その後も追加試験等を重ねた結果、平成14年7月に構造用集成材のJASに適合することが認められ、JAS製品として製造の認可を受けた。

表1 曲げ試験結果

試験体	比重	曲げヤング係数 E_b (kN/mm ²)	曲げ強さ f_m (N/mm ²)
BS-18	0.48	14.6	58.6
BS-24	0.47	13.6	50.0
BS-30	0.45	12.9	37.4
BN-18	0.49	14.3	56.2
BN-24	0.47	13.4	53.7
BN-30	0.44	12.5	43.0
B-18	0.44	9.6	32.9
B-24	0.44	9.6	32.4
B-30	0.44	9.7	30.7



図3 曲げ試験破壊状況

表2 むりこみ強さ試験結果

試験体	むり込み強さ $f_{c,90}$		強度比 端部 / 中間部
	端部	中間部	
B-18	7.46	11.04	0.68
B-21	7.53	11.56	0.65
B-24	6.64	9.84	0.68
B-27	6.70	9.79	0.68
B-30	6.62	9.81	0.67



図4 むり込み試験状況
(B-21端部)