

複合材による集成加工について

— スギとモウソウチクの接着性能について —

大分県林業試験場 城井 秀幸・亀井 淳介

1. はじめに

スギの需要開発をはかるうえで品質及び付加価値の高い集成加工品を作ることは有効な手段と思われる。今回スギと異樹種の複合集成の一環として強度、剛性の高いモウソウチクとの接着性能試験を行ったので報告する。

2. 試験方法

(1) 試験項目

スギの板目面とモウソウチクの半径方向面及び接線方向面との接着性能を、圧縮せん断接着強さ試験 (JIS - K6852 - 1976) 及び集成材の接着性能試験 (JAS) に準拠し表 - 1 の項目について試験を行った。

表 - 1 試験項目

接着剤の圧縮せん断接着強さ試験 JIS - K6852 - 1976				
試験項目	接着剤	ユリア樹脂系	水性高分子 イソシアネート系	レゾルシノール系
常態試験	○	○	○	○
耐温水試験	○	○	○	○
煮沸繰り返し試験	—	○	○	○

集成材の接着性能試験 (JAS)				
試験項目	接着剤	ユリア樹脂系	水性高分子 イソシアネート系	レゾルシノール系
室温水浸漬はく離試験	○	○	○	—
煮沸はく離試験	—	○	○	○

接着剤は、ユリア樹脂系接着剤 (住友ベークライト (株): キゲタライム UA - 104), 水性高分子-イソシアネート系接着剤 (大鹿振興(株): 鹿印ピーアイボンド - 127M), レゾルシノール樹脂系接着剤 (大鹿振興(株): ディアノール 33号) の3種類を用いた。

供試材のスギは心材部の板目板を、タケは内外皮層を荒取り、熱水処理 (100℃ 15分間程度) 後十分に乾燥したものを使用した。

(2) 圧縮せん断接着強さ試験

試験片は、図 - 1 のようにスギの木裏面とプレーナーで内外皮層を削除したタケの半径方向 (積層タイプ) 及び接線方向 (幅はぎタイプ) をそれぞれ両者の繊維方向を平行にして接着したもの (20mm × 80mm ×

500mm) を全部で6体作製し各試験項目について5個ずつ作製した。

スギとタケの接着条件は表 - 2 に示すとおりである。

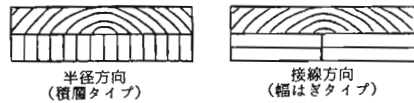


図 - 1 試験片作製のための集成材

表 - 2 接着条件

配合比	(スギとモウソウチクとの接着)								
	ユリア樹脂系				イソシアネート系		レゾルシノール樹脂系		
	主剤	硬化材	小麦粉	水	主剤	硬化材	主剤	硬化材	充填材
	100	5	15	15	100	15	100	15	10
塗布量 (g/m ²)	280				400		470		
一接着層当り (両面塗布)	280				400		470		
接着時温度 (°C)	29				29		29		
堆積時間 (分)	25				35		45		
圧縮圧力 (kg/cm ²)	10				10		10		
圧縮温度 (°C)	24~29				24~29		24~29		
圧縮時間 (時)	24				24		24		
養成温度 (°C)	20				20		20		
養成時間 (時)	48				48		48		

(3) 集成材の接着性能試験

試験片は図 - 2 に示すようにスギ3プライ、タケ2プライの5プライとし50mm × 70mm × 500mmの集成材を全部で6体作製して各試験項目ごとに3個ずつ作製した。接着条件は表 - 2 と同様である。

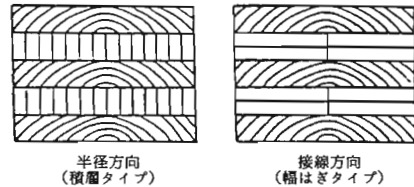


図 - 2 集成材の積層方法

3. 結果及び考察

(1) 圧縮せん断接着強さ試験

常態試験結果, 耐温水試験結果, 煮沸繰り返し試験

結果をそれぞれ図-3, 図-4, 図-5に示す。

常態試験の接着力はいずれの接着剤の場合もJAS構造用集成材の接着性能適合基準, 針葉樹B-2のせん断接着強さ55kg/cm²及び木部破断率60%を上回っていた。

耐温水試験は, ユリア樹脂系接着剤で木部破断率40~60%水性高分子-イソシアネート系接着剤では100%の高い値を示した。

煮沸繰り返し試験では, 水性高分子-イソシアネート系接着剤及びレゾルシノール樹脂系接着剤とも木部破断率100%で大きな接着耐久性能を示した。

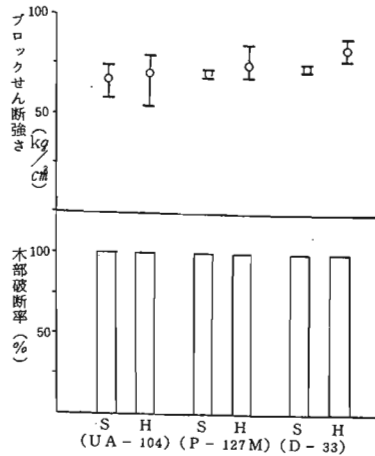


図-3 常態ブロックせん断試験の結果
S: 積層タイプ H: 幅はぎタイプ

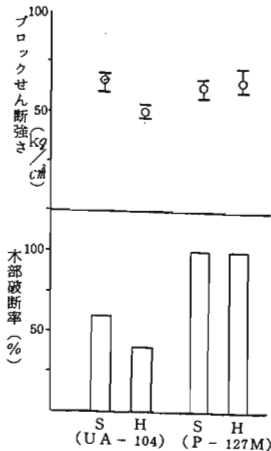


図-4 耐温水ブロックせん断試験の結果
S: 積層タイプ H: 幅はぎタイプ

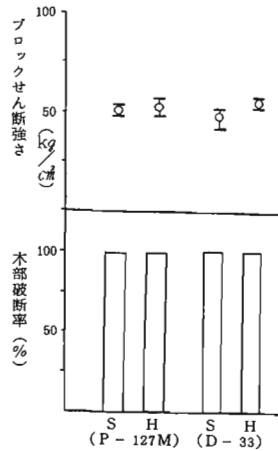


図-5 煮沸繰り返しせん断試験の結果
S: 積層タイプ H: 幅はぎタイプ

また今回の試験ではスギとタケの半径方向及び接線方向の接着面の違いによる差は見られなかった。さらに常態試験, 耐温水試験及び煮沸繰り返し試験とも木部破断はスギの方において発生しタケには発生しなかった。せん断接着強さはスギ自体の強度に大きく左右されたものと思われる¹⁾。

(2) 集成材の接着性能試験

室温水浸漬はく離試験のユリア樹脂系接着剤及び水性高分子-イソシアネート系接着剤と煮沸はく離試験の水性高分子-イソシアネート系接着剤及びレゾルシノール樹脂系接着剤は, いずれも, スギとタケの接着方向にかかわらずはく離は, 発生しなかった。

これは, JAS集成材の接着性能試験の適合基準である両木口面におけるはく離率が10%以下であり, かつ, 同一接着層におけるはく離の長さがそれぞれの長さの1/3以下の条件に適合している。

(1)及び(2)の結果から, スギとタケの接着において, ユリア樹脂系接着剤及び水性高分子-イソシアネート系接着剤はJAS造作用集成材の接着性能試験に水性高分子-イソシアネート系接着剤及びレゾルシノール樹脂系接着剤はJAS構造用集成材の接着性能試験の基準に適合しており, 造作用及び構造用接着剤として有効な接着剤と考えられる。

4. おわりに

スギとモウソウチクのユリア樹脂系接着剤, 水性高分子-イソシアネート系接着剤, レゾルシノール樹脂系接着剤の接着性能は本試験の条件下では良好な結果を示し, 造作用及び構造用接着剤としての利用が考えられる。

今後スギとタケを組み合わせた強度, 剛性の高い造作用及び構造用複合集成材の商品開発が期待される。

引用文献

(1) 青木尊重編著: 日本産主要竹類の研究, pp.244~246, 葦書房, 福岡, 1987