

県産木質材料の性能試験

— 幅はぎ板の強度、接着性能、含水率等について —

熊本県林業研究指導所 坂下 一則

1. はじめに

幅はぎ板は、曲がりかたがひどくて一般的に利用価値の低いと思われる小径材を、使いがたが良いように面材料化したものであり、間伐材等の利用促進を図る上で大変意義のあることであると思われる。

今回の試験は、幅はぎ板の、接着性能、常態曲げ性能及び含水率等を明かにすることにより、今後内装材等より多方面かつ高度な面材料としての利用の可能性と問題点を探るために行ったものである。

2. 実験材料および方法

①実験材料

今回実験に用いた幅はぎ板は県内の工場において生産されており、幅300mm前後、長さ1818mm、厚みが10～15mm程度である。現在は、ほとんどが野地板用として出荷されている。

使用した素材は末口径8～14cm、長さ2または4m(4mのものは曲がりかた大きいものであり、2mに玉切りして使用する)のスギ、ヒノキ間伐材等の小径材である。

製造方法は、長さ2mの素材を10～12mm程度の厚さに製材し、2ヶ月程度天然乾燥して、60, 70, 80, 90, 100, 110mmの6種に幅どり製材(これらの各板をストリップと呼ぶ)した後、これらを3～5枚組み合わせて300mm前後で、幅方向の接着(バットジョイント)をしている。接着剤は、酢酸ビニル系樹脂を用いており、高周波の幅はぎ板コンポザーにより接着している。高周波の印加時間は、高周波出力23kw(電圧12kv電流3.5Aの場合)で30～55秒の範囲としている。幅方向の圧縮圧力は、約5kg/cm²である。

②実験方法

接着性能については、集成材の日本農林規格(以下JASという)別記3の(1)による浸漬はくり試験と同規格別記3の(2)による煮沸はくり試験を行った。

両はくり試験に先立ち各試験片の両木口面の接着層の長さおよび接着不良箇所を、ルーペ(×15倍)を使用して1/10mm単位で測定した。

次に、両はくり試験により生じた新たなはくりの長さをルーペ(×15倍)を使用して、1/10mm単位で測定した。なお、はくりについては、1箇所のはくりの長さがJAS適合基準(3mm)によるもののほか、3mm以下のものについても併せて測定した。

はくり率の算出方法は、JAS別記第3の(1)の(注)に基づいた。

常態曲げ性能については、JAS, A1408 建築用ボード類の曲げ試験方法に準拠して曲げ試験をおこなった。スパン300mmの中央集中荷重とし、試験体は曲げ試験におけるスパン方向が現板の長辺方向と平行となるようにした。

さらに、含水率については、JAS別記3の(4)に基づいて測定した。

③試験片の作製

試料はスギだけを素材とする幅はぎ板36枚(ストリップが3枚、4枚、5枚のものを各々12枚ずつ)を任意に選り、以下に示す試験片を採取した。

ア) 浸漬はくり、煮沸はくり試験用の試験片の作製

試験片は、各試料の両木口側及び中央部の3ヶ所から採取した。試験片のサイズは厚さと幅方向の長さをそのままとし、繊維方向の長さを75mmとして採取した。

イ) 曲げ試験の試験片の作製

試験片は試料の中央部から厚さと幅方向の長さをそのままとし、繊維方向の長さを350mmとして採取した。

ウ) 含水率試験の試験片の作製

試料の両木口側の2ヶ所から厚さと幅方向の長さをそのままとし、繊維方向の長さを75mmとして採取した。

3. 結果及び考察

①接着性能

ア) 浸漬はくり試験結果

浸漬はくり試験結果を表-1に示す。

108試験片のうちJAS適合基準に適合するものが85試験片(78.8%)あった。

イ) 煮沸はくり試験結果

煮沸はくり試験結果を表-2に示す。

表-1 浸漬はくり試験結果

	M C %			SG	木口幅方向の長さ mm*1				はくり率 %		接 着 不良率 % *2	接着不良 はくり率 % *3
	無処理	浸 漬 6 hr	乾 燥 18hr		無処理	浸 漬 6 hr	乾 燥 18hr	JAS適 合基準	全はく り 率			
Mean	16.32	57.81	11.45	0.41	301.0	4.0	-2.0	4.12	7.63	9.15	16.78	
Max	18.55	78.94	18.75	0.47	306.0	8.5	1.5	47.13	61.89	58.18	78.9	
Min	14.88	37.15	8.65	0.36	288.0	-4.5	-12.0	0	0	0	0	
SD	0.61	9.25	1.59	0.02	3.31	1.74	1.45	8.95	10.55	10.43	16.96	

- * 1 木口幅方向の長さは、無処理時の長さを基準としてその増減を示す。
- * 2 (接着不良率)=(浸漬, 煮沸はくり試験前の両木口面の接着不良箇所の長さの合計)/(両木口面の接着層の長さの合計)×100
- * 3 (接着不良はくり率)=(接着不良率)+(1箇所のはくり長さが3mm以下のものも含めたはくり率)

表-2 煮沸はくり試験結果

	M C %				SG	木口幅方向の長さ mm*1				はくり率 %		接 着 不良率 % *2	接着不良 はくり率 % *3
	無処理	煮 沸 5 hr	水 中 1 hr	乾 燥 18 hr		無処理	煮 沸 5 hr	水 中 1 hr	乾 燥 18 hr	JAS適 合基準	全はく り 率		
Mean	16.25	59.67	102.30	14.94	0.41	300.5	6.5	7.0	-1.0	11.47	14.70	8.99	23.69
Max	17.24	78.15	170.27	36.25	0.47	304.5	10.5	10.5	4.5	87.45	88.46	52.62	89.47
min	15.14	41.68	58.74	5.38	0.36	288.5	4.0	3.5	-5.5	0	0	0	0
SD	0.52	6.67	18.38	7.65	0.02	3.22	1.50	1.56	2.36	15.49	15.53	10.81	19.95

108試験片のうちJAS適合基準に適合するものが52試験片(48.1%)あった。

ウ) 接着加工時の接着不良箇所の状況

接着加工時の接着不良箇所の状況を表-1, 2に示す。

接着不良が本表の様に見られた理由としては、接着加工時の含水率、幅はぎ板コンポーザーの印加時間、ストリップの厚さ、接着面の加工精度等が関係しているのではないと思われる。

②常態曲げ性能

常態曲げ試験の試験結果を表-3に示す。

曲げヤング係数(MOE)は、構造用合板(ラワン400×500mmで厚さ12mm, スパン400mmの中央集中荷重による)試験片のMOEが、63.1×10³kgf/cm²であるのに比べれば、低い値であった。

曲げ強さ(MOR)は、前述の構造用合板のMORの値481kgf/cm²と比べれば、これと同等以上の値であった。なお、ストリップ数が3~5枚へと増加するに伴ってMOE, MORともに若干の増加がみられた。

このことから、現在製造されている幅はぎ板の曲げ強さは、構造用合板を上回る程に十分高いものの、曲げヤング係数はこれを下回ることが分かった。

③含水率等

含水率は、平均16.8(14.8~27.9)%, 標準偏差1.48であった。これは、2ヶ月程度の天然乾燥により気乾状態に近い含水率となっていることを示している。

全乾比重は、含水率試験に用いた試験片では平均0.41(0.36~0.47)標準偏差0.25であった。

表-3 常態曲げ性能試験結果

		thick- ness mm	SG	MOE ×10 ³ kgf/cm ²	MOR kgf/cm ²
3 strips	Mean	13.21	0.41	5.27	480
	Max	13.90	0.45	65.9	544
	Min	12.82	0.38	2.36	414
	SD	0.29	0.02	3.67	13.28
4 strips	Mean	13.01	0.41	5.28	487
	Max	13.44	0.43	64.0	593
	Min	12.75	0.37	4.48	410
	SD	0.17	0.02	2.15	15.40
5 strips	Mean	12.59	0.41	5.71	520
	Max	13.17	0.43	75.3	600
	Min	12.10	0.37	4.64	409
	SD	0.28	0.02	2.40	16.30
Mean	Mean	12.95	0.41	5.42	496
	Max	13.90	0.45	75.3	600
	Min	12.10	0.37	2.36	409
	SD	0.37	0.02	9.19	50.81

4. おわりに

以上のことから、多方面かつ高度な面材材料としての利用を検討する場合、グレード分けをする、あるいはそれぞれの使用局面に応じた性能を保持させる様に加工方法を改善する等を考慮する必要があると思われる。

引用文献

- (1) 大熊幹章他：木材学会誌, 23(10), 509, 1977