

小径木による逆寸合板の製造

野崎 兼司 小倉 高規
 吉田 弥明 高谷 典良
 田口 崇

1. はじめに

合板用国内産材は、年々小径低質化の傾向をたどるとともに、国有林の減伐方針などもあって、国内産樹種合板の生産を主体とするメーカーにおいては、これらの小径低質材の有効利用が当面の課題である。

当场では、小径木の有効利用の一つとして、単板の縦はぎ技術を導入した逆寸合板（単板の繊維方向が普通合板の逆）の製造を試み、単板の歩止りと、逆寸合板製造上の技術的な問題点について検討した。

2. 試験方法

2.1 試験方法のあらまし

当场に合板製造試験用として入荷したシナ原木（国有林および道有林で、一般材および合板材として造材されたものの混材、末口径20～60cm、材長2.0～3.0mの範囲のものが大部分）のうち、小径材および曲り、または生こぶ、腐れなどの欠点を材の一部に含む

もので、通常は巾60～90cmの合板心板用に用いるか、あるいは合板不適材として除外しているものを集積して供試原木とした。

これら供試材から心板に縦はぎ技術を導入した同樹種構成の逆寸合板製造用として、長さ1mの丸太を採材調木し、これらを2グループに分けて、一方は等厚3プライ、他方は不等厚構成により合板製造試験をおこなって、単板構成が単板歩止りおよび製造工程に与える影響について、技術的な問題点を含めて検討した。

当初は全て長さ1mに調木し、上記試験のみ実施の予定であったが、良好な2m材を採材しうるものが混入していたので、これらからは2m材を採取して普通（正寸）合板用の表裏単板を切削し、歩止りを求めて逆寸合板と比較した。

2.2 供試原木および供試区分

2.2.1 供試原木および合板用材の調木

供試原木88本（総材積15.30m³）の長さ、径級および合板製造用に採材調木した内訳を第1表に示す。

供試原木は、山元で素材の日本農林規格（以下JASという）に基づいて、1, 2, 3等に格付されていたが、JASによる等級と合板用材としての適否は殆んど一致せず、採材の規準とならなかった。

試験に用いたのは、逆寸合板用1m材181本、普通（正寸）合板用2m材28本である。

調木材は、供試原木のJASに基づく品等区分とは全く関係なく、合板用としての見方により、等、等に区分した。1m材は 等56本、 等46本、 等79本、2m材は全て 等に格付けされ

第1表 供試原木および合板用材の採材方法

材 長 (m)	末口径 (cm)	本 数 (本)	採材方法別内訳 (本)				
			m m 1+1	m 2	m m m 1+1+1	m m 2+1	
原	2.4	11	10	1			
		8	8				
	木	2.7	2	1	1		
2			2				
1			1				
木	3.0	2	1		1		
		4	1		2	1	
		7			6	1	
		24			15	9	
		22			10	12	
		28			1	3	
30			1				
合 計		88	24	2	36	26	
調木材	2.0			2		26	
	1.0		48		108	26	

注：長さ1mの採材本数は182本であるが、大きなチエンソー傷のあった1本を除外した。

た。

2.2.2 調木材の供試区分

1m材は前記各等級毎に無作為に2グループにふりわけ、一方は等厚構成（以下試験条件Aとする）、もう一方は不等厚構成（以下試験条件Bとする）の逆寸合板用とした。

2m材は普通（正寸）合板用の表裏単板切削（以下試験条件Cとする）用とした。

試作合板および単板の構成、寸法をつぎに示す。

試験条件A

4.0mm（構成：剥き出し1.45 + 1.45 + 1.45mm）× 182cm × 91cm

試験条件B

4.0mm（構成：剥き出し0.9mm + 2.55mm + 0.9mm）× 182cm × 91cm

試験条件C

単板厚：剥き出し0.9mm（91cm × 182cmの合板用）

試験条件Aの場合は、詞木材、
等の区別なく単板切削をおこない、調板工程で、表、裏、心板に選別した。

第2表 調木材の供試区分および単板歩止り（調木総材積 13.86m³）

試験条件	調木材		仕上り寸法 cm	調板枚数 枚(m ³)	単板歩止 %	ムキ芯材積 m ³ (%)	備考
	等級	材積 m ³					
A (1.45+1.45+1.45mm)	I	1.6527 (28本)	mm 1.39×182×91	表板 216 (0.4973)	30.1	0.2280 (13.8)	1.45mm厚切削
				裏、心板 97 (0.2233)	13.5		
	II	1.4728 (24本)	"	表板 160 (0.3683)	25.0	0.1896 (12.9)	
				裏、心板 90 (0.2077)	14.1		
III	2.4059 (40本)	"	表板 223 (0.5088)	21.1	0.3629 (15.1)		
			裏、心板 180 (0.4144)	17.2			
計	5.5314 (92本)			表板 599 (1.3790)	24.9		
				裏、心板 367 (0.8449)	15.3		
				表、裏、 心板計 966 (2.2238)	40.2	0.7805 (14.1)	
B (0.9+2.55+0.9mm)	I	1.5277 (28本)	mm 0.86×182×91	表板 326 (0.4643)	30.5	0.2491 (16.3)	0.9mm厚表裏 単板切削
				裏板 150 (0.2136)	14.0		
	II	0.5683 (11本)	"	表板 115 (0.1638)	28.8	0.0869 (15.3)	
				裏板 44 (0.0627)	11.0		
	小計	2.096 (39本)		表板 441 (0.6281)	30.0		
				裏板 194 (0.2834)	13.5		
				表、裏板 小計 635 (0.9115)	43.5	0.3360 (16.0)	
	III	0.6497 (11本)	mm 2.45×91×182	心板 69 (0.2799)	43.1	0.1035 (15.9)	2.55mm厚心板 単板切削
II	2.3114 (39本)	"	心板 214 (0.8683)	37.6	0.3194 (13.8)		
小計	2.9611 (50本)		心板小計 283 (1.1482)	38.8		0.4229 (14.3)	
計	5.0571 (89本)		計 (2.0597)	40.7	0.7589 (15.0)		
C (0.9mm)	I	3.2706 (28本)	mm 0.86×91×182	表板 587 (0.8361)	25.6	0.6642 (20.3)	0.9mm厚単板切削
				裏板 337 (0.4800)	14.7		
	計	3.2706		表、裏板 計 924 (1.3161)	40.2		

注：1. 材積は1mおよび2m材の調木後の材積で示した。

2. 単板歩止りの計算は、単板厚さの収縮を4%と仮定し、合板の裁断寸法91×182cmおよび182×91cmで計算した。

試験条件Bでは、単板構成比から算出した材積比によって、表裏単板切削用と心板単板切削用に分け、前者には 等および不足分を 等、後者には 等残りおよび 等材を充当した。

第2表に調木材の使用区分を示す。

3. 試験結果と考察

3.1 単板歩止り

各試験条件の調木材積に対する単板歩止りを第2表に示す。

試験条件Aの単板総歩止りは40.2%、また試験条件Bの単板総歩止りが、40.7%であった。

歩止り試験の結果では、単板厚さ構成比による歩止りの差はほとんどなく、両条件とも小径低質材からの単板歩止りとしては良好な値を示している。このことは試験に用いたベニヤレースのスピンドル径が9cmで、一般のベニヤレースに比較して細いこと、また小径材は大径材に比し、樹心近くまで良質単板を採取できる材が比較的多いことなどであろうと考えられる。

調板枚数に対する表板の占める比率は、A条件62%、B条件69%で、それぞれ仕組にする場合の表裏単板のバランスでは両条件とも表板の比率が高い。これは表板の裁断基準を普通合板のJAS 3等迄の欠点を含む最大巾とし、最小巾を12cmにしたことがその要因であろうと考えられる。このようなことから表板の最小巾を広くしてはぎ合せ枚数を減らし、調板工程の能率を高めることも考えられ、また、表板の裁断基準を1,2等を主体とした基準に改め、製品の上位等級の占める比率を高めることもある程度可能であると考えられる。

前記逆寸2条件の単板歩止りと比較するため、小径1等材のみを用い、正寸合板用の表裏単板を切削した試験条件Cの調木材積に対する単板歩止りは40.2%で、この歩止りは前記逆寸2条件の単板総歩止りとほぼ同様の値を示している。この値は逆寸合板の場合の

等材からの単板歩止りと比較すると3~4%低い値であるが、これは試験に用いたベニヤレースのスピンドル径の差の影響によるもので、このことは第2表の

剥心材積比によっても明らかである。

3.2 単板厚さ構成比と工程

等厚構成では、切削中に単板の厚さを変更する必要がなく、また切削単板はその品質に応じて表裏単板と心板単板に選別して用いることができる利点がある。しかし、道材合板は表板に小巾単板をはぎ合せて用いる場合、各はぎ合せ単板の木理、材色を調和させるため、表板は単板切削から調板工程まで原木毎に処理されることが多い。このような場合、表板として処理される原木数が少なければ、巾合せでの木理、材色の調和が比較的容易となり、特に逆寸合板のようにはぎ枚数の多い場合には有利となる。本試験での単板厚さ構成比では、合板容積に対する表板の容積比率は、等厚構成が1/3、不等厚構成の場合が約1/5であり、また、はぎ枚数も不等厚構成の場合が表裏単板とも少なかった(第3表参照)。したがって、前記の事項とも併せ、不等厚構成が有利と考えられる。

3.3 逆寸合板の製造と工程上の問題

逆寸合板の製造試験を通じ各工程の問題点について検討したが調板、接着の両工程を除き特に大きな問題点は見受けられなかった。

・調板工程、一般に表裏用小巾単板のはぎ合せ面はギロチン、またはジョインターによって処理するが、処理後の両はぎ合せ面の平行度と罫引面に対する直角度が要求される。このことは正寸合板の場合も同様であるが、逆寸合板のはぎ合せ巾は正寸合板の2倍であり、したがってはぎ合せ枚数も多くなる。はぎ合せ面の平行度が低下するとはぎ合せ後の単板は扇形となり、表裏単板の寸法不足を生じる恐れがあり、特に注意が必要である。第3表に本試験でののはぎ合せ枚数の結果を示す。

表裏用小巾単板のはぎ合せには現在数種のはぎ機が用いられ、その多くは縦送り方式である。これら縦送り方式のはぎ機では、はぎ巾の広い逆寸合板用単板のはぎ合せには能率、作業性が共に悪く、したがって逆寸合板用のはぎ機の検討が必要と考えられる。

心板単板はすべて縦はぎ、または巾はぎ、および縦はぎをおこなってワンピースコーアにする必要があ

第3表 単板のはぎ合せ枚数

試験条件	単板区分	はぎ合せ枚数	備 考
A	表 板	7.7(4~16)	巾192cmの調板寸法当りを示す。 心板は、裏板を2等分して縦接合した。
	裏 板(心板)	7.0(1~16)	
	平 均	7.4	
B	表 板	6.5(1~17)	巾192cmの調板寸法当りを示す。
	裏 板	6.8(1~17)	
	平 均	6.7	
	心 板	2.9×2	巾96cm当りを示し、縦接合をしてあるため×2となる。

注：調板総数の平均値で示した。

()内は、はぎ合せ枚数の範囲を示す。

る。正寸合板の場合では、小巾単板ははぎ合せることなくそのまま並べて接着することも行われているが、逆寸合板では心板の長さが長いので、縦はぎした小巾単板を心重なりや心離れを生じないように正確に並べて接着することが困難であり、また、小巾単板への接着剤塗布は縦通しに限られることなどから心板単板はすべてワンピースにする必要がある。

小巾単板を用いてワンピースコーアを製作する方法として同じ巾の単板を縦はぎした後、巾はぎをおこなう方法と、巾はぎした後、縦はぎをおこないワンピースコーアを製作する方法が考えられる。一般に単板巾は、歩止りを重視することから乱尺裁断とすることが多く、このような場合、前者の方法では同じ巾の単板同志を縦はぎしなければならないため、単板巾の分類が必要となり、また、小巾単板を縦はぎすることは縦はぎの作業効率も低下する。したがって、一定巾に巾はぎをおこなった後、縦はぎをおこないワンピースコーアを製作する後者の方法が有利と考えられる。

・接着工程 接着工程では、心板単板のスプレッダーへの通し方向を縦通し、あるいは横通しのどちらを採用するかによって作業性が異なる。正寸合板の一般的な機械配置の場合、縦通し方法を採用すると、心板単板は一旦方向を変えてスプレッダーを通し、再び方向を変えて堆積しなければならないため作業性が悪く、能率も低下する。横通し方法では心板単板の方向を変えるわずらわしさは省けるが単板厚さが薄くなると、

単板がグルーローラーに巻き付き、接着剤の塗布作業が困難となる。したがって単板巻き付き防止装置をグルーローラーに取付ける必要がある。また、人手による表裏単板の堆積作業では、単板に横引張の力が働き、正寸合板の場合に比べて単板の割れ、およびはぎ合せ部分からの剥離の発生率が高い。したがって逆寸合板の接着作業に適した専用の機械配置、作業方法の検討が必要である。

4. むすび

シナ小径低質材を用いて等厚構成および不等厚構成の4mm×182cm×91cmの逆寸合板の製造をおこない、次のような知見を得た。

- (1) 単板歩止りは、小径スピンドル(本試験では9cm)を用いることによって良好な歩止りを得ることができる。
- (2) 本試験で採用した2条件の単板厚さ構成比(等厚構成および0.9+2.55+0.9mm)では、ほとんど単板歩止りに差は認められなかったが、調板工程上、不等厚構成が有利と考えられる。
- (3) 表裏単板は巾が広く、はぎ合せ枚数も正寸合板に比べて多くなる。したがってはぎ合せ面の平行度が特に要求される。
- (4) 現在表裏単板の横はぎに用いられている縦送り方式の横はぎ横では、能率、作業性が悪く、逆寸合板用表裏単板の横はぎ機の検討が必要である。
- (5) 心板単板は、すべてワンピースコーアにする必要がある。小巾単板は、横はぎ 縦はぎの工程順でワンピースコーアを製作する方が作業能率がよい。
- (6) 接着作業では、作業能率、表裏単板の横割れ、およびはぎ離れ、心板単板のグルーロール巻付きなどから逆寸合板の接着に適した専用の機械配置、作業方法の検討が必要である。

- 試験部 合板試験科 -

(原稿受理 48.6.8)