

# 異樹種構成合板の製造試験（１）

## - 試験の概要と単板工程 - 合板試験科

### 1. 試験の概要

北海道合板工場に供給される原木は、その量、質共に年々低下の度を加えるにつれ、合板用として好ましい樹種のみを選択して使用することが次第に困難になってきている。道材合板の心板は、その約70%をラワンを主とした輸入外材に依存している状態であるが、国産材の使用が資源的に、経済的に有利な場合もあり得る。従って、合板の表裏、心板の構成も、各樹種の組合せを採用せざるを得ない場合も多い。

また、一般的に、合板用材としての各樹種の加工性および製造された合板の性質を検討することにより、合板の種類、用途に応じた製造方式を確立するための基礎資料を求めることが出来るであろう。

本試験は、このような観点から、道産主要樹種およびラワン材を用い、ロータリー切削、裁断、乾燥の単板工程、塗付圧縮工程と一貫して、91×182cm、3plyの4mm、6mm合板を製造し、製造上の問題点および合板の品質について検討することとした。

主として、構成別単板の樹種の影響を検討するため普通行われている製造条件により、4mmは、3類配合接着剤、6mmは2類配合接着剤を用い、同一の製造条件で製造し、合板の品質を比較検討した。

製造した合板の枚数は、各構成別に10～20枚であり、合板の種類について第1表に示す。

供試原木は、北海道産広葉樹、ボルネオ産ラワン材で、当场土場に搬入された同一産地のものから、原木径のほぼ同じもの5～20本、ナラのみは、表・裏板用として1本を供試材とした。供試原木につき第2表に示す。

この試験は、合板試験科（旧合板試験工場）に於て各部門ごとに分担して行った試験結果を取りまとめたものである。実施期間は、昭和37年10月～39年であって、試験担当者は次のとおりである。

単板工程：中道正徳，河原田洋三，今野浩安

第1表 製造した合板の種類

群	4 mm (3 類)				6 mm (2 類)	
	表・裏1.0mm	心板 2.3mm	表・裏1.0mm	心板 4.5mm		
第 一 群	心板合板 単板を各種樹種としたシナ	シ ナ	ニ レ	シ ナ	ブ ナ	
		〃	ブ ナ	〃	ニ レ	
		〃	カツラ	〃	ラワン	
		〃	シ ナ	〃	カツラ	
		〃	セ ン	〃	セ ン	
		〃	ラワン	〃	カ バ	
		〃	カ バ	〃	シ ナ	
第 二 群	心板の合板 ラワン・表裏・各種樹種	カ バ	ラワン	カ バ	ラワン	
		ラワン	〃	ラワン	〃	
		ブ ナ	〃	ブ ナ	〃	
		セ ン	〃	*シ ナ	〃	
		*シ ナ	〃	セ ン	〃	
				タ モ	〃	
第 三 群	心板樹種の合板 シナ・表・裏各種	カ バ	シ ナ	カ バ	シ ナ	
		ラワン	〃	ラワン	〃	
		ブ ナ	〃	ブ ナ	〃	
		*シ ナ	〃	*シ ナ	〃	
		セ ン	〃	セ ン	〃	
		タ モ	〃			

(注) \*は、第一群と重複するもの

第2表 供 試 原 木

樹種	本数	産地	原木長 (m)	木口径 (cm)	等 級
シ ナ	20	智 頭 達 布	3.0～4.0	30～40	1～3
セ ン	10	古 丹 別	2.6～3.0	36～40	2～3
タ モ	10	雄 武	3.0	28～34	1～2
カ バ	5	北母子里	3.0	36～44	1～3
ブ ナ	10	松 前	2.4～2.6	32～40	1～3
ニ レ	10	達 布	3.0～3.6	30～38	2～3
カツラ	10	北母子里	3.0～3.6	36～44	1～3
ラワン	10	ボルネオ	4.0～7.0	56～64	FAQ, SFQ, SQ
ナ ラ	1	美 深	3.0	50	2

塗付圧縮および合板の品質：瀬戸健一郎，川西正則，野崎兼司，高橋政治，田口崇

2. 単板工程試験

試験は，冬期間（10～12月）に行なった。

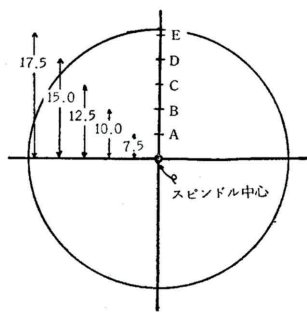
供試原木を24～28時間，60～80℃で煮沸槽で温めたのち，表裏板用は，195cm，心板用は，100cmに玉切り，表・裏単板厚1mm削り引間隔191cm，心板単板は，4mm合板用2.3mm厚，6mm合板用4.5mm厚，削り引間隔95.5cmとして，ロータリーレースで切削した。

単板の切削は，荒剥き後，道産材は，チャック径10cm，12.5cm，ラワン材は，17cmを用い，剥心が割れ，心腐れ，節などのため切削不可能となるまで切削した。

切削条件は，ナイフ刃角：20～21°，取付角：0～45°，送り台角：0，刃先高：スピンドル中心と同等，絞り：単板厚の85～90%，主軸回転数：30rpm，

2.1 単板の品質

第1図に示すようにスピンドル中心より，7.5cmの位置より2.5cm間隔で印をつけ，各層の1周分の単板に存在する欠点についてしらべてのち，各層より95.5×103cmの単板を2枚あて採取し収縮率および乾燥性試験用とした。



第1図 単板品質の調査位置

(注) ラワンのみは，B=10cm，C=15cm，D=20cm，E=25cmとする

単板の品質については，2.3mm厚単板についてしらべた。単板の欠点には，生節，死節，抜け節，腐れ節，入皮，やにつぼ，腐れ，虫穴，とびきず，かんあな，割れ，目まわり，心持ち，変色などがあるが，すべて

の欠点につき比較検討することは困難であるので，量的に比較し易い欠点，節，割れについて，単板巾1m当りの個数を10本（カバのみ5本）を平均して示すことにし，その他欠点については，観察結果を記す。

(1) 生節

径6mm以下の葉節を除き，単板巾1mにあらわれた生節の数は，第3表のとおりで，大節は，ラワン>カバ>ブナ>カツラ>セン>シナ>タモ>ニレの順に多く，小節は，ブナ>カツラ>カバ>セン>ラワン>ニレ>シナ>タモの順に多い。一般に樹心近くが多い。

第2表 単板巾1mにあらわれる生節の数（10枚の平均）

生節 センター よりの 位置	大（長径3cm以上）					小（長径3cm未満）				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
樹種										
ブナ	1.2	0.2	0.3	0.2		1.5	0.8	0.7	0.5	0.4
カバ	0.5	1.2	0.4			0.5	0.5	0.5		
カツラ	0.4	0.3	0.1	0.3	0.1	0.4	0.7	0.2	0.1	0.2
セン	0.3	0.6	0.1			0.3	0.3			
シナ		0.1	1.8			0.1				
タモ	0.6									
ニレ		0.2		0.1		0.4			0.1	
ラワン		2.1	0.9	1.2	0.3		0.5	0.1		

(注) ラワンのみはB=10cm，C=15cm，D=20cm，E=25cm

第3表 単板巾1mにあらわれる抜け節（死節・腐れ節を含む）の数（10枚の平均）

抜け節 位置	大（長径15mm以上）					小（長径15mm未満）				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
樹種										
カツラ	1.6	1.3	0.3	0.3	0.4	3.0	2.6	1.4	1.2	0.6
セン	2.2	0.7	0.6	0.4		1.6	1.7	0.8	0.4	0.1
シナ	0.6	0.8	0.5	0.3		4.0	1.3	0.3	0.3	0.1
ブナ	0.8		0.1			1.2	0.3	0.1	0.1	
カバ			0.2	0.1		1.4	0.6	0.4	0.2	
タモ						1.0	0.8	0.3		
ニレ				0.1		1.0	1.1	0.8	0.7	
ラワン		0.3					1.2	1.1	0.3	

(2) 抜け節, 死節, くされ節

樹心近くに存在するのは生節と同様であるが, 大きなものは, セン>カツラ>シナ>ブナ>ラワン>ニレ>タモの順に多く, 心板としての使用にあたっては除去しなければならない。小さなものは, カツラ>シナ>セン>ニレ>カバ>ラワン>タモ>ブナの順に多い。

(3) 割れ

割れには, 原木に内蔵されるものと, 切削による割れが含まれるが, 一応, 割れの長さ毎に区分し, その数を第4表に示す。割れの多いものは, カバ>タモ>ラワン>ブナ>ニレ>カツラ>セン>シナであって, ラワンを除けば, 比重の高いものが割れの発生が多いといえる。

第4表 単板巾1m当りの割れの本数 (10枚の平均)

樹種	長 cm					合計
	15以下	16~20	21~25	26~30	31以上	
カバ	2.2	1.0	0.8	0.6	2.6	7.2
タモ	1.9	0.6	1.3	1.0	1.0	5.8
ラワン	2.6	1.2	0.3	0.6	0.6	5.3
ブナ	4.3			0.4	0.5	5.2
ニレ	0.5	0.1	0.1	0.2	1.4	2.3
カツラ	0.5	0.3			0.3	1.1
セン	0.7			0.1	0.1	0.9
シナ	0.3			0.2	0.1	0.7

(4) その他の欠点

入皮, やにつば, やにすじについては, 樹種による差が明らかで, シナ, カツラ, セン, ブナ, ニレに多くあらわれ, カバ, タモ, ラワンは前者に比べて少ない。こぶあとは, ブナ, カバに多くあらわれた。葉節は, ラワン, カツラ, シナに多い。ニレは目まわりの発生しているものが多く, 単板には, 弧状(いわゆるがま状)となってあらわれるため, 歩止りを低下させまたロータリーレースの切削能率を低下させる。

ロータリー切削については, ブナは剥心近くなると単板に波打ちが発生して切削がむずかしい。タモは, 刃こぼれあとがつき易い。ニレは, 春材部に目ぼれが発生し易い。シナは, 煮沸温度が高いと, 毛羽立ち,

むしれを生ずるから, 低温度(60以下)で温めるか, 或る程度冷却して切削の方が良い。

他の樹種については, 特に切削困難な材はなかった。

2.2 単板の乾燥

心板用単板2.3mm厚, 4.5mm厚用玉切材夫々10本カバのみは5本について, 剥心中心よりの各位置から95.5×103cmの単板2枚あてを採取し, 乾燥経過と乾燥による収縮をしらべた。欠点により, 95.5×103cmの単板が得られないものは除外した。従って, 収縮率は, 各位置について, (4~20)枚の平均を示す。乾燥経過は, 乾燥スケジュールの決定に当り必要であり生単板のクリッパー裁断に当っては, 収縮量を加算した裁断寸法を決定しなければならない。

試験は, 南機械M・C型ローラードライヤー(交互横送風型, 5セクション)により, 送り速度を調節し1定時間で6回繰返し乾燥し, その都度重量をはかり, 最後に全乾として含水率を計算した。

1回の乾燥時間(送り)と温度は次のとおりである。

2.3mm: 125, 400cm/分(2分13秒)

4.5mm: 125~130, 148cm/分(6分)

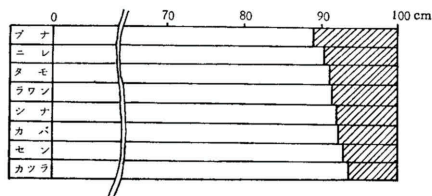
(1) 乾燥による単板巾の収縮

各樹種2.3mm厚単板の巾の収縮について, 第

$$5表に示す。収縮率 = \frac{\text{生単板巾} - \text{全乾巾}}{\text{生単板巾}} \times 100\%$$

とした。

一般に, 各樹種とも樹心に近い方が収縮率が大であるが, タモ, カバ, セン, ニレは, 特にその傾向が強い。4.5mm厚単板の収縮率は, 2.3mm単板に比し, ブナ0.3%, ニレ0.5%, ラワン1.0%小であったが, 他の樹種については殆んど変化はなかった。



第2図 2.3mm生単板巾100cm当りの平均収縮量

第5表の平均収縮率に基づき、生単板巾100cm当りの平均収縮量を、第2図に示した。

(2) 乾燥経過

単板の初期含水率および乾燥後の含水率の変化について、第6表、第7表に示す。初期含水率は、シナ、セン、カツラ、ブナは、樹心が低く、外周部が高いが、ニレ、カバは一定の傾向を示さない。ラワン、タモは外周部が低かった。乾燥経過曲線は、第3図のようであり、セン、ラワンは他に較べかなり乾燥が早くカバは乾燥が遅い。他の樹種は、ほぼ普通の乾燥経過をたどる。

第6表 2.3mm厚単板の乾燥経過

樹種	樹心←→外周					初期含水率(%)			120°C, 13分20秒後の含水率(%)		
	A	B	C	D	E	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	シナ						136	98	115	35	22
セン						80	69	75	8	6	7
カツラ						114	72	92	17	13	14
ブナ						77	68	72	9	7	8
カバ						80	57	66	12	6	10
ニレ						113	95	104	25	15	20
タモ						73	58	68	8	4	6
ラワン						64	56	60	5	2	3

(注) ●—●—● は、初期含水率の高低を示す。

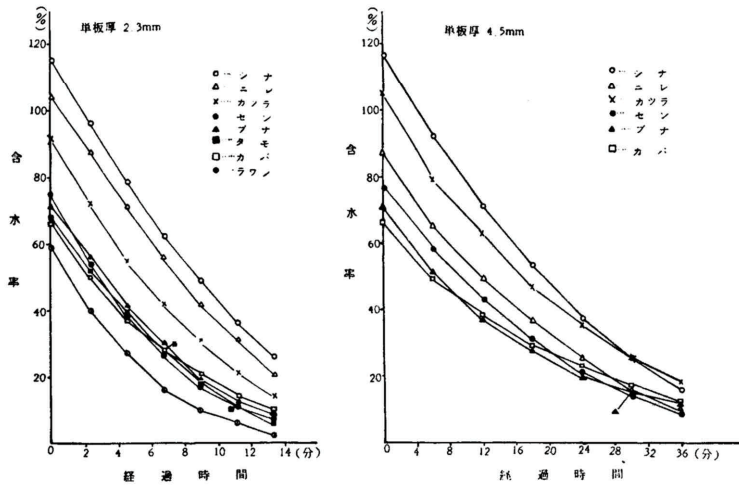
第5表 2.3mm厚単板の収縮率(%)

位置	A	B	C	D	E	平均
ブナ	11.5	11.4	10.9	10.6	10.2	10.9
ニレ	10.0	10.7	10.4	8.8	8.4	9.7
タモ	9.8	9.2	8.5	7.5		8.8
ラワン	8.4	8.9	8.5	8.0		8.5
シナ	7.7	8.1	7.8	7.5	7.2	7.7
カバ	8.0	8.1	7.5	7.6	6.9	7.6
セン	7.4	7.4	7.2	6.6	5.7	6.9
カツラ	7.0	6.7	6.5	6.8	6.6	6.7

第7表 4.5mm厚単板の乾燥経過

樹種	樹心←→外周					初期含水率(%)			130°C, 36分後の含水率(%)		
	A	B	C	D	E	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	シナ						129	103	117	18	14
セン						90	72	76	10	7	9
カツラ						128	78	105	23	14	18
ブナ						75	66	70	13	8	11
カバ						73	61	66	14	10	12
ニレ						92	84	88	12	9	10

(注) ●—●—● は、初期含水率の高低を示す。



第3図 各樹種の乾燥経過曲線