

ニューギニア産材からの合板製造試験（1）

- 切削および乾燥 -

小倉高規 野崎兼司
吉田弥明 高谷典良
田口 崇

1. はじめに

道内合板工場で使用される合板用原木のうち、南洋材の占める比率は第1表¹⁾に示すように年々増加し、この10年間でおよそ10倍になっている。これら南洋材の多くは、従来フィリピン産のラワン類、ボルネオ

して用いることは若干問題があるのではないかと考えられる。

われわれは、ニューギニア産10樹種、ソロモン群島産2樹種を用い、単板の切削性、乾燥性、熱圧による厚さ減り、接着性の4項目について試験をおこない、主として道材合板の心板としての適否について検討した。

なお、本試験結果の概要は、昭和47年7月20日、日本木材学会北海道支部、道材・合板合同研究会に於て発表した。

第1表 道内合板用原木使用量（1,000m³）

年次	合計	道材	南洋材	南洋材比率 (%)
昭和35年	363	303	60	17
40	608	405	203	30
43	965	582	383	40
44	1,070	576	494	46
45	1,123	547	576	51
46	1,199	612	587	49

2. 供試原木

供試原木の一般名、樹種名（科名または属名）、産地および単板の絶乾比重と外観による特徴を第2表に示す。

産のメランチ類またはこれらと同属の二羽柿科の樹種が主であった。しかし最近では、輸入絶対量の増加、上記既開発地域の原木事情、同地域以外の開発の進行などによって、ニューギニア産、ソロモン産材などの入荷がみられるようになった。これらの材は新南洋材とも呼ばれ、従来用いられてきた二羽柿科に属する樹種は少く材質的にもかなり異なるので道材合板の心板と

3. 単板切削試験

3.1 試験方法

各樹種、同一原木より長さ1mの供試材を4本採取し、第3表に示す前処理および切削条件で、各条件1本宛単板切削をおこない、切削時の主軸モーターの消

第2表 供試原木と外観による特徴

一般名	記号	科名または属名	比重	辺材材色, 心材材色	辺心材境界	臭気
アンペロイ	AB	Pterocymbium	0.32	黄	不明瞭	有
アンティアリス	AT	Antiaris	0.36	黄	"	"
ブルセラシー	BU	Burseraceae	0.42	淡桃～白色	やや明瞭	多有
キャンブノスベルマ*	CP	Camptosperma	0.45	淡桃色	不明瞭	無
カロフィラム	CL	Calophyllum	0.46	淡褐色～赤色	明瞭	少有
バスウッド	BW	Endospermum	0.50	黄	不明瞭	有
ダイソックス	DS	Dysoxylum	0.51	桃色～淡褐色	やや明瞭	"
ダオ	DA	Dracontomelon	0.58	淡桃色～黒褐色	明瞭	少有
セルティス	CE	Celtis	0.58	黄	不明瞭	多有
ターミナリア*	TR	Terminaria	0.60	淡灰色～褐色	やや明瞭	無
タウン	TA	Pometia	0.65	赤褐色	不明瞭	"
マラス	ML	Homalium	0.71	濃赤褐色	"	"

*印はソロモン群島産

費電力をワットメーターにより連続測定し、各供試材の同一直径部分の値を比較して、切削抵抗の大小を推定した。

第3表 原木処理条件と切削条件

切削条件		切削厚さ	刃角	逃げ角	水平距離	垂直距離
処理条件	生剥き I	2.55mm	20°30'	0°	2.3mm	1.0mm
	" I	"	22°30'	"	"	"
	40°C, 24時間	"	"	"	"	"
	90°C, 24時間	"	"	"	"	"

また供試材の外層、中層、内層の各部より、それぞれ一周分の単板を採取し、肉眼による切削面の観察と、各単板中央部より10cm x 10cmの試片を採取して裏割れ率と裏割れ密度を測定した。

キャンプノスペルマ、ターミナリヤについては供試原木の関係で、一部条件の実施を省いた。

3.2 試験結果

3.2.1 単板の切削性

供試材直径30cmの位置での主軸モーターの消費電力を第1図に示す。本試験による方法では、その測定値は供試材の切削抵抗以外の多くの因子によっても左右されるので、切削条件と切削抵抗の関係を厳密に求めることは困難であるが、

・切削抵抗は、比重の高い程大となるようであるが、

その割にキャンプノスペルマ、バスウッドの煮沸材は小さく、ダイソックスは大きい。

・原木の前処理条件と切削抵抗の関係は、原木径30cmの位置で比較したが、初期原木径と半径方向の材質差などの関係もあって今回の試験の範囲内では、明らかな傾向を見いだすことはできなかった。

・刃角20°30' と22°30' では、殆どどの樹種について刃角が小さい方が切削抵抗が小さい。

このほか観察では、全樹種を通じて極端に切削抵抗の大きいもの、シリカ質などによる刃物摩耗の甚しいものなど、切削性そのものについて問題のあるものは見当らなかった。

3.2.2 切削単板の品質(90 煮沸材について)

・アンペロイ 材色黄白、若干青変が入る。木理通直で割れやすい。比重が軽く軽軟なため、剥き肌は全面木理に沿って軟部が極く軽微落ち込みやや粗面となっているが、目ぼれと称するには至らない。軟材の剥き肌としては悪いとはいえない。

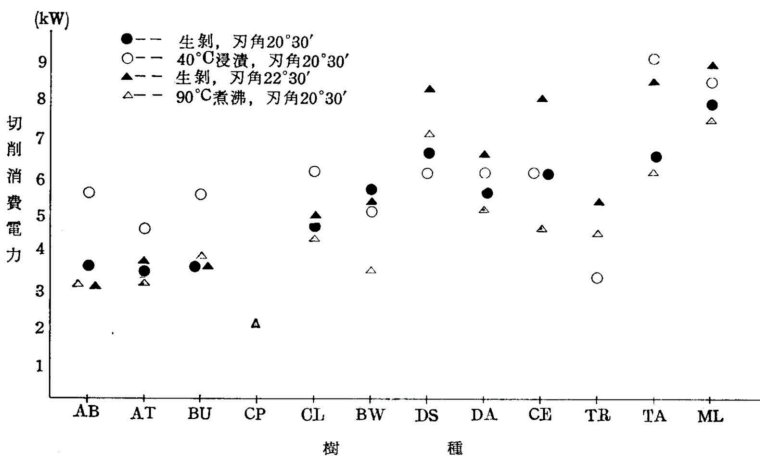
・アンティアリス 材色は黄白、若干青変が入る。木理は通直でやや割れやすい。比重軽く軟材であるにも拘わらず剥き肌は良好である。

・ブルセラシー 材色は淡桃がかかった褐色であるが、暗灰色の不整形の色むらがあり、材色か変色か不明である。材面にみみずがみられる。木理は、不整部分が若干あり、割れは生じていない。剥き肌は良く、逆目部分も良く切削されている。

・キャンプノスペルマ

材色は淡桃がかかった淡褐色で均一である。剥き肌は凹凸はないがケバダチが一面にみられる。

・カロフィルム 材色は赤味がかかった褐色、材面にピスフレックスが出現する。木理は部分により交錯するが、剥き肌は逆目が押



注、1) 消費電力は、原木径30cm時の測定値を示す。スピンドル回転数30r.p.m
2) 図示した消費電力は空転時消費電力3kwを差引いたものである。

第1図 ペニヤレース主軸モーター消費電力

第4表 裏割れ率と密度

処理条件 樹種	裏割れ率 (%)				裏割れ密度 (本/cm)			
	生剥Ⅰ	生剥Ⅱ	40°C	90°C	生剥Ⅰ	生剥Ⅱ	40°C	90°C
AB	50	55	52	32	5.6	5.4	5.5	5.5
AT	55	58	39	47	5.3	5.8	4.3	4.4
BU	29	33	35	29	4.1	3.7	5.9	4.5
CP	—	—	—	33	—	—	—	4.5
CL	65	56	63	55	6.6	6.1	6.4	7.0
BW	—	61	50	55	—	6.4	6.4	5.6
DS	68	76	71	54	5.9	6.2	5.3	6.4
DA	—	70	70	65	—	6.0	5.3	5.1
CE	78	74	71	45	5.7	5.7	3.4	6.5
TR	—	55	67	52	—	4.5	5.7	5.4
TA	76	74	60	43	5.5	5.3	6.2	5.4
ML	84	74	63	—	7.1	7.3	7.3	—

えられ良好で、割れも少ない。

・バスウッド 材色は黄色。若干青変が入る。木理はほぼ通直でやや割れやすい。剥き肌は良好である。

・ダイソックス 材色は赤褐色で濃淡に富み、不整形で、色彩は美麗に感じられる。木理は縄目状の部分が多く割れは少ない。剥き肌は極めてよく縄目部分も逆目ボレなどを生じていない。

・ダオ 材色は淡桃がかった褐色で、材色は均一で、木理はやや交錯しているが割れが多い。剥き肌は極めて良く木理交錯部分も逆目ボレを生じていない。

・セルティス 材色は黄褐色で、黒いタール状のものが木口からスポット状に浸透したように、巾3~10mm、長さ100mm前後の条痕が存在する部分がある。変色というより材の特性のようである。材面に現われた導管部に暗灰色の目づまり状の着色がある。木理は不整で割れは少ない。剥き肌はやや粗で比重が高いにも拘わらず、軟材の切削面のように多少のケバダチがある。

・ターミナリヤ 材色は灰褐色で部分的に濃色の縞がある。木理はやや交錯し、材はやや重硬であるが剥き肌は良好である。

・タウン 材色は淡赤褐色でレッドラワンに近く均一である。木理はほぼ通直でやや割れ易い。剥き肌は良好で、材面に若干存在する逆目部分も良好に切削されている。

・マラス 材色は濃茶褐色(柿渋色)で、暗灰色および灰色に数cm巾の帯状の変色部分がかなり存在する。木理は通直であり甚だ割れやすい。割れが巾方向に通して入り、その間で単板がカールするため、切削後の巻き取り、単板裁断に支障をきたす。剥き肌は良い方であるが、硬質材のわりに面の平滑度が少く、よく見ると全面に木理に沿った極めて軽微な浅い目ぼれが認められる。

全樹種を通じ剥き肌はアンベロイ、セルティスがやや粗であるが、前者は軟材であるためやむを得ないものと思われる。

割れはマラスが甚しく本試験の切削状態では単板として使用に耐えない。アンベロイ、ダオも割れが多いが使用できぬ程ではない。

従って、単板としてはマラス、ダオ、アンベロイの割れを除いて必ずしも品質が悪いとはいえず、これらについては本切削条件は適正であり、道材合板の心板として充分といえよう。

3.2.3 切削単板の裏割れ

裏割れ率、裏割れ密度を第4表に示したが、裏割れ率、裏割れ密度とも供試材の外層、中層、内層によって明確な差はなく、表値はこれらの平均値を示す。

90 煮沸の前処理は、裏割れ率、裏割れ密度の減少に有効である。40 浸漬はその効果を判定し難い。

ナイフ刃角の影響(生剥き)は、樹種によってその傾向が異なり、材質との関連が考えられるが、本試験では解析までおこなはず、結果の記述に止める。

一般に高温煮沸処理していない材については、高比重材に裏割れが多いようである。

全樹種を通じ、裏割れの多いのは、マラス、ダオであり、特に前者については高温煮沸によっても軽減されない。タウン、セルティス、ダイソックスも裏割れが多いが、前処理によって軽減されている。これら

の結果から、心板単板は裏割れについて必ずしも厳格な品質を必要とせず、場合によっては単板の性状からむしろ或る程度存在する方がよい場合もあるので、ダオ、マラスを除き、タウン、セルティス、ダイソックスは煮沸処理、その他は生剥きでも、裏割れについては差支えないと考えられる。特にマラスについては、材質上検討する必要がある。

以上単板切削試験結果からいえることは、

- ・切削性、切削抵抗の点で問題となる樹種はない。
- ・単板切削上問題となるのは、マラスのカーリングである。
- ・単板の裏割れは、原木煮沸処理をおこなえば、マラスを除き、心板として差支えない。
- ・切削全般を通じ、マラスを除き、道材合板の心板として使用可能である。

4. 単板乾燥試験

4.1 試験方法

90 煮沸処理した供試材の、外層、中層、内層の各部から、厚さ2.55mm×巾103cm×長さ96cmの供試単板をそれぞれ3枚宛採取した。この単板を横循環式ローラードライヤー（5セクション）により、乾燥温度140℃、送り速度3m/minの条件で、各単板の重量が一定になるまで数回通過させ、各回毎の単板重量

を測定して乾燥速度と、乾燥前後の厚さおよび巾を測定してそれぞれの収縮率を求めた。なお、比較材としてレッドラワン（単板絶乾比重0.40）を加えた。

4.2 試験結果

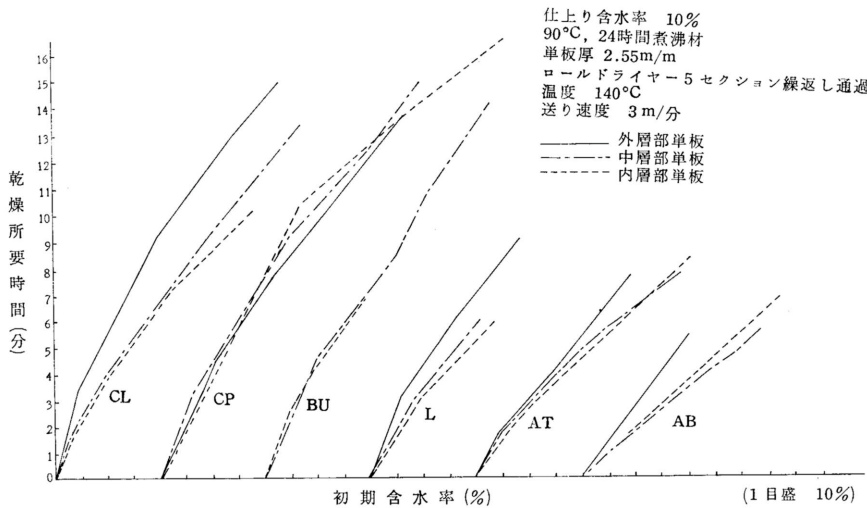
4.2.1 単板の乾燥性

単板の重量変化から計算により、単板の初期含水率と初期含水率から含水率10%（仕上り含水率）までの乾燥所要時間との関係性を求め、第2図に示す。

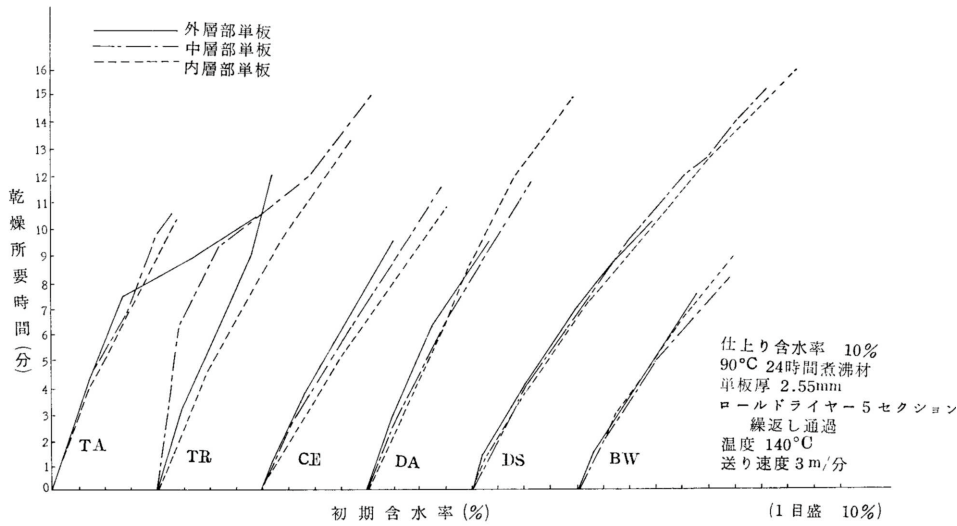
図によれば、乾燥速度は比重の小さい樹種の方が速い傾向にあるが、カロフィルム、ターミナリヤは比重のわりに遅いようである。

含水率50%から10%までの、含水率1%あたりの平均乾燥速度を求めると、対照材ラワンの0.18分に対し、アンペロイ、アンティアリスの0.13分が速く、カロフィルムの0.23分、ターミナリヤの0.28分が遅いが、他は0.18分～0.20分で余り差はない。本試験の12樹種中には既に報告^{2),3)}されているカンボジア産のブジック、カリマンタン産のケラットのように比重のわりに乾燥の遅い樹種は見られなかった。乾燥特性（含水率による乾燥速度の変化）は各樹種でそれぞれ異なるが、同一原木内の各層では余り差がないものが多く、例外としてアンペロイ、アンティアリス、カロフィルムでは外層部の乾燥速度が中・内層部に比べ遅い。

一般に外層部は、中・内層部に比べ初期含水率が低



第2図 - 1 単板の乾燥所要時間（初期含水率から仕上り10%まで）



第2図-2 単板の乾燥所要時間(初期含水率から仕上り10%まで)

く、このため初期含水率からの乾燥全所要時間はカロフィルム、ラワンを除き短かった。

4.2.2 乾燥による欠点の発生

先に述べたように、交錯木理を有する単板も認められたが、全樹種を通じ、乾燥による単板のアバレ、木口波うち、ねじれなどの欠点の発生はなかった。マラスは割れが甚しかったが、これは単板切削時に発生した割れに起因している。

4.2.3 単板の収縮率

先に示したように、単板全乾比重は0.32~0.71の広範囲にわたっているが、第5表に示すように単板収縮率には特に深い関係はないようである。

厚さ収縮率と巾収縮の関係は、(正)の相関関係にあるが必ずしも直線的でなく、本試験12樹種の間では、厚さ収縮率6%以下で巾収縮率7%以下のグループと、厚さ収縮率7%を超えるグループに分けることができた。

全樹種を通じ、ブルセラシー、キャンブノスペルマ、カロフィルムなどが厚さ、巾とも大きな収縮率を

第5表 単板の収縮率 (%)

樹種	厚さ	巾
AB	5.7	5.8
AT	5.1	5.6
BU	6.9	7.6
CP	7.6	7.3
CL	6.7	7.2
BW	4.0	6.4
DS	5.3	6.0
DA	4.4	6.1
CE	5.1	6.7
TR	6.4	7.2
TA	6.7	7.5
L	6.2	8.2

値は外層、中層、内層の各平均値

示し、これらについては単板切削に当って剥き出し厚の決定に特に考慮が必要と考える。

文献

- 1) 北海道林務部：北海道林業統計
- 2) 筒本卓造他：林試研報第208号(1968)
- 3) 筒本卓造他：林試研報第218号(1968)

- 試験部 合板試験科 -
(原稿受理 48.2.27)