

(研究資料)

アピトン材の材質試験

(強度と収縮)

(Research materials)

Strength and Related Properties of APITONG.

Wood Mechanics of Wood Technology Division.

強度研究室⁽¹⁾

は し が き

ちかごろ、南洋材の輸入がかなりさかんになつてきているが、輸入材の材質を縦強度、横強度、収縮等にわたり総合的に評価した試験資料はきわめて少ないように思われる。われわれは、1951 年以来、当時たまたま輸入されたアピトン材 (Apitong-*Dipterocarpus* sp.) の油脂含有量が少ないものと、多いものにつぎ試験をしてきたので、その結果をとりまとめ、この材の利用上の参考資料としてここに発表する。なお、この資料の一部についてはすでに 1951 年 4 月、木材加工協会の月例研究会で発表している。

試験をおこなうにあつて、種々御指導と助言をいただいた林業試験場長斎藤美鷲氏ならびに木材部長小倉武夫氏、顕微鏡写真用切片を作成していただいた木材組織研究室長小林弥一氏に対し深く感謝の意を表します。

1. 試料の出所と概観

われわれの用いた試料の大部分は笹野木材株式会社 (東京・深川) より提供されたもので、その産地はミンダナオ島 (Mindanao) である。供試用として当研究室に搬入された材は 1 吋程度の板に製材されていたため、規格で定められている横圧縮、部分圧縮、横引張等の試験体の木取が困難であつたので、それらについては他の材料を使用した。

この材はいわゆる散孔材で、年輪は認められない。Phot. 1 および 2 に少脂材と多脂材の顕微鏡写真を示すがきわめて多孔性である。材色は油脂分の少ないものは淡褐色でラワンに酷似しており、油脂分の多いものは褐色、きわめて油脂分の多いものは暗褐色を呈している。この材を加熱乾燥したり、直射日光の下にさらすと、木口面付近より油脂分が滲出してき、乾くとかたまつて白色を呈するものもある。また、気乾状態にある試験体でも、部分圧縮、横圧縮、静的曲げ試験などをするとき、荷重が比例限度を超えるころから、木口面付近に脂滴が滲出てくるのがしばしば観察された。さらにまた、この材を縦方向に鋸断するときでくる鋸屑をみると、多脂材の鋸屑は少脂材より長くなつている。これで繊維板を作り、その品質についてもすでに木材加工協会の月例研究会で報告されている。

ここで用いた試料の気乾比重は 0.55 から 0.85 程度で、本邦産のブナ、ナラよりやや重いと判断される。供試材の分類、記号等について述べれば、外観的に油脂分が少ないと認められた板を 8 枚、油脂分が多いと認められた板を 9 枚選び、前者を少脂材 (slightly resinous wood) と呼び、その記号を S. R.,

(1) 沢田 稔・山井良三郎・辻 完司・石川知子・児玉芳郎・近藤孝一

後者を多脂材 (very resinous wood), その記号を V. R. とし, 各板にそれぞれ板番号を付した。なお, 供試材の水分状態を気乾と多湿の2つに分類して試験をおこなった。すなわち, 各板の半分を室内に放置して気乾状態にし, 他の半分は小割にして, 水のはいつた容器の中に入れ, 多湿状態に保持し試験体を作製した。

2. 強度試験

2.1 試験方法

縦強度関係の試験体はいわゆる 2 cm 型で, 静的曲げおよび衝撃曲げ試験体からは, 試験の終了後ただちに, 両端部から縦圧縮, セン断, 横圧縮等の試験体を木取った。

寸法の測定は試験直前に各試験体ごとに, 1/20 mm, 1/50 mm 精度のヴァーニア・キヤリパーでおこない, 重量の測定は試験直後に 1/100 g. 精度の化学天秤でおこなった。その他の強度試験の条件については Table 1 の a, b, c, d に各試験群別に示したが, 同表の記号等について簡単に説明しておく。

21.1 縦引張試験 (T_L)

試験体の寸法は, JIS A 1006 に近似しており, 中央領域の平行部分は長さ 60mm, 厚さ 5mm であるが, 巾は気乾の場合約 6mm (横圧縮性能, セン断強さ等を考慮して, 中央領域の平行部分で破壊が起るように設計した), 多湿の場合約 10mm とした。全長は 340mm, 彎曲部の曲率半径は 280mm, ツカミの長さは 80mm とし添木を使用した。

21.2 横引張試験 (T_r, T_t)

試験体の寸法は JIS A 1006 と同じで, T_r は柾目方向, T_t は板目方向の横引張試験である。

21.3 縦圧縮試験 (C_L)

添字 S のある場合は静的曲げ, 添字 I のある場合は衝撃曲げ試験体より木取ったものを示す。

21.4 横圧縮試験 ($C_{\perp}, C_r, C_t, C_{rt}=C_{45}$)

$C_{\perp}$ の記号で示す試験体は静的および衝撃曲げ試験体より木取ったもので, 荷重面積が $20 \times 40 \text{ mm}^2$, 高さ (= 規長) が 20mm であり, 荷重方向と髓線方向とのなす角度はさまざまである。 $C_r, C_t, C_{rt}=C_{45}$ の試験体は JIS A 1005 と同じく, 荷重面積が $30 \times 30 \text{ mm}^2$, 高さが 60mm である。 C_r は柾目方向, C_t は板目方向, $C_{rt}=C_{45}$ は荷重方向と髓線方向とのなす角が 45 度の場合である。

21.5 部分圧縮試験 ($CP_r, CP_t, CP_{rt}=CP_{45}$)

試験体の寸法は JIS A 1005 と同じく, 一辺の長さは 30mm であり, 添字については上記横圧縮の場合と同様である。

21.6 セン断試験 (S)

セン断面は板目, 柾目, 追柾等さまざまであり, セン断装置は A. S. T. M. 型のものである。

21.7 静的曲げ試験 (BS)

スパンは 240mm で, SPAN/DEPTH は 12 であり, 荷重面は板目, 柾目, 追柾等さまざまである。

21.8 衝撃曲げ試験 (BI)

荷重面については静的曲げ試験の場合と同様である。

21.9 カタサ試験 (H_L, H_r, H_t)

木口面カタサ (H_L) は横引張試験体の木口面で, 柾目面カタサ (H_t), 板目面カタサ (H_r) は部分圧縮

Table 1・a 強度試験の条件 Test condition.

気乾—少脂材 Air dry—slightly resinous wood.

試験の種類と記号 Kind of test & Mark			試験年月 Date	試験体寸度 Dimensions of test specimen (mm)	試験体数 Specimens	使用試験機 Testing machine (ton)	使用力量 Capacity of machine (kg)	変形量測定装置 Measurement apparatus	備考 Remark
縦引張試験	Tension // G.	T _l -A-S. R.	1953. 4	6×5	39	M—10	2000	M ₂ —1000	H _l H _l
横引張試験	Tension ⊥ G.	T _r -A-S. R.	56. 5	20×10	10	O—1	200	M ₁ —1000	
		T _t -A-S. R.	56. 5	"	10	"	"	"	
縦圧縮試験	Compression // G.	C _l -A-S. R.	52. 7	20×20×40	34	M—10	5000	M ₂ —2000	
		C _⊥ -A-S. R.	52.12	20×40×20	40	A—4	4000	D—100	H _r H _t
		C _r -A-S. R. - I	56. 4	30×30×60	5	O—1	1000	{ M ₁ —1000 D—100	
		C _r -A-S. R. - II	56. 5	"	5	"	"	"	
横圧縮試験	Compression ⊥ G.	C _t -A-S. R. - I	56. 4	"	5	"	"	"	
		C _t -A-S. R. - II	56. 5	"	5	"	"	"	H _r H _t
		C _{rt} -A-S. R. - I	56. 5	"	5	"	"	"	
		C _{rt} -A-S. R. - II	56. 5	"	5	"	"	"	
		CP _r -A-S. R.	56. 5	30×30×150	10	O—1	1000	D—100	
部分圧縮試験	Partial compression ⊥ G.	CP _t -A-S. R.	56. 5	"	10	"	"	"	H _r H _t
		CP _{rt} -A-S. R.	56. 5	"	10	"	"	"	
セシ断試験	Shear // G.	S-A-S. R.	53. 3	20×20×30	70	M—10	2000	—	
静的曲げ試験	Static bending	BS-A-S. R.	52. 7	20×20×300	25	A—4	400	S—100	
衝撃曲げ試験	Impact bending	BI-A-S. R.	52. 6	20×20×300	25	TI	10kg-m	—	

Table 1・b 強度試験の条件 Test condition.

気乾—多脂材 Air dry—very resinous wood.

試験の種類と記号 Kind of test & Mark			試験年月 Date	試験体寸度 Dimensions of test specimens (mm)	試験体数 Specimens	使用試験機 Testing machine (ton)	使用力量 Capacity of machine (kg)	変形量測定装置 Measurement apparatus
縦引張試験	Tension // G.	T _l -A-V. R.	1953. 5	6×5	103	M—10	2000	M ₂ —1000
縦圧縮試験	Compression // G.	C _l -A-V. R.	52. 7	20×20×40	48	M—10	5000	M ₂ —2000
横圧縮試験	Compression ⊥ G.	C _⊥ -A-V. R.	52.11	20×40×20	38	A—4	4000	D—100
セシ断試験	Shear // G.	S-A-V. R.	53. 4	20×20×30	141	M—10	2000	
静的曲げ試験	Static bending	BS-A-V. R.	52. 7	20×20×300	43	A—4	400	S—100
衝撃曲げ試験	Impact bending	BI-A-V. R.	52. 6	20×20×300	43	TI	10kg-m	

Table 1・c 強度試験の条件 Test condition.
多湿—少脂材 Moist—slightly resinous wood.

試験の種類と記号 Kind of test & Mark	試験年月 Date	試験体寸度 Dimensions of test specimens (mm)	試験体数 Specimens	使用試験機 Testing machine (ton)	使用力量 Capacity of machine (kg)	変形量測定装置 Measurement apparatus
縦引張試験 Tension // G. T _L -M-S. R.	1952.11	10×5	47	M—10	2000	M ₂ —1000
縦圧縮試験 Compression // G. C _L -M-S. R.	52. 4	20×20×40	85	M—10	2000	M ₂ —2000
横圧縮試験 Compression ⊥ G. C _⊥ -M-S. R.	51. 6	20×40×20	64	A—4	4000	D—100
せん断試験 Shear // G. S-M-S. R.	52.12	20×20×30	62	M—10	2000	
静的曲げ試験 Static bending BS-M-S. R.	51. 4	20×20×300	45	A—4	400	S—100
衝撃曲げ試験 Impact bending BI-M-S. R.	51. 3	20×20×300	43	TI	10kg-m	

Table 1・d 強度試験の条件 Test condition.
多湿—多脂材 Moist—very resinous wood.

試験の種類と記号 Kind of test & Mark	試験年月 Date	試験体寸度 Dimensions of test specimens (mm)	試験体数 Specimens	使用試験機 Testing machine (ton)	使用力量 Capacity of machine (kg)	変形量測定装置 Measurement apparatus
縦引張試験 Tension // G. T _L -M-V. R.	1952.11	10×5	36	M—10	2000	M ₂ —1000
縦圧縮試験 Compression // G. C _L -M-V. R.	52. 4	20×20×40	88	M—10	2000	M ₂ —2000
横圧縮試験 Compression ⊥ G. C _⊥ -M-V. R.	51. 6	20×40×20	60	A—4	4000	D—100
せん断試験 Shear // G. S-M-V. R.	52.12	20×20×30	59	M—10	2000	
静的曲げ試験 Static bending BS-M-V. R.	51. 4	20×20×300	45	A—4	400	S—100
衝撃曲げ試験 Impact bending BI-M-V. R.	51. 3	20×20×300	39	TI	10kg-m	

試験体の荷重面でそれぞれ求めた。その試験要領は JIS A 1011 によつた。

21.10 試験機と使用力量

表中の試験機の能力は *ton* で、使用力量は *kg* で示した。その記号は下記のごとくである。

M—10 能力 10*ton*, アムスラー式材料試験機, 油圧電動

O—1 能力 1*ton*, オルゼン式材料試験機, 電動, 手動

A—4 能力 4*ton*, アムスラー木材試験機, 油圧, 手動

TI エネルギー 10*kg-m*, アムスラー式衝撃試験機

21.11 変形量の測定

M=湯浅式エクステンソメーター (Mirror extensometer=M. E.), M_1 は第1種, M_2 は第2種の方法を示す。なお, 数字は倍率を示す。

D=ダイヤルゲージ (Dial gage=D. G.), ストローク 10*mm*, 精度 1/100*mm*.

S=静的曲げ試験において, 試験体の中央の撓を測定する場合, 試験体の両支点上の側面中央に針をうち, これに細いゴムヒモを張り, そのゴムヒモの中央下面 (または上面) と試験体のスパン中央標識とを2台の読取顕微鏡にて測定した。精度は 1/100*mm* である。

なお, 横圧縮試験の場合, 30×30×60 *mm*³ 試験体については, 試験体の高さ全体を規長としてダイヤルゲージにより変形量の測定をおこなうとともに, 同一試験体の中央領域に 30 *mm* の標点距離を設け, エクステンソメーターでも測定をあわせおこなつた。

21.12 試験時の温度および湿度 (T, H)

試験室内の温度および関係湿度を一定に保ちえないので, 各試験の直前に, 局部的条件として実測したものである。

21.13 荷重速度 (L_v)

各試験に要する時間を stop watch で求め, これで最大応力を除したいわゆる平均荷重速度である。試験の種類によつては変形速度も求めた。

2.2 試験結果

各種の試験結果を述べるにさきだち, 表中に使用する記号等について説明しておく。

A=気乾状態	air dry condition
M=多湿状態	moist condition
S. R.=少脂材	slightly resinous wood
V. R.=多脂材	very resinous wood
N=試験体箇数	number of specimens
Mean=平均値	arithmetic mean
S. D.=標準偏異	standard deviation
C. V.=変化係数	coefficient of variation
u=含水率	moisture content
R_u =試験時比重	specific gravity at test
R_o =全乾時比重	specific gravity, oven dry, based on volume at test
L_v =荷重速度	velocity of loading

D_V = 変形速度	velocity of deformation
T = 試験時温度	temperature at test
H = 試験時関係湿度	relative humidity at test
σ_p = 比例限度力	stress at proportional limit
E = ヤング係数	Young's modulus
δ_p = 比例限度変形度	deformation at proportional limit
W_p = 比例限度仕事量	work at proportional limit
σ_m = 破壊応力	ultimate stress
δ_m = 破壊変形度	ultimate deformation
τ = セン断強さ	shearing strength
a = 衝撃曲げ吸収エネルギー	absorbed energy at impact bending
σ_y = 降伏点応力	stress at yield point
δ_y = 降伏点変形度	strain at yield point
$E_y = \sigma_y / \delta_y$	
σ_5 = 辺長の 5% 圧縮応力	stress at 5% strain
σ_{10} = 辺長の 10% 圧縮応力	stress at 10% strain

22.1 縦強度試験

221.1 縦引張試験 (T_L)

試験結果は Table 26・a に詳記してあるので参照されたいが、この場合の試験体の気乾比重は 0.60 程度のものが多く、供試材全体からみると比重の小さい方に属している。なお、破壊変形度については、実測によるものと、比例外挿によるものとがある。さきに述べた気乾、多湿、多脂、少脂等の試験群に分類した結果を整理し、対応する試験群の平均値を比較して Table 2 に示す。

強度的諸性質は多脂、少脂の外観的材質差よりも、気乾、多湿の水分状態差の影響を大きくうけていることがわかる。また、多脂材と少脂材の差異は、気乾状態よりむしろ多湿状態の場合に明らかである。

Table 2 縦引張試験結果 (全)
Results of tensile tests parallel to the grain— T_L .

	Air dry			Moist			S. R.	V. R.
	S. R.	V. R.	V. R./S. R.	S. R.	V. R.	V. R./S. R.	M/A	M/A
N	39	103	—	47	36	—	—	—
u %	15.0	14.5	0.97	39.5	34.0	0.86	2.63	2.34
R_u	0.60	0.60	1.00	0.76	0.74	0.97	1.27	1.23
R_0	0.53	0.52	0.98	0.54	0.56	1.04	1.02	1.08
L_V $kg/cm^2/min$	188	170	0.90	275	270	0.98	1.46	1.59
D_V $\%/min$	0.11	0.09	0.82	0.18	0.19	1.06	1.64	2.11
T $^{\circ}C$	19	19	1.00	14	14	1.00	0.74	0.74
H %	73	81	1.11	88	92	1.05	1.21	1.14
σ_p kg/cm^2	1175	1260	1.07	910	775	0.85	0.81	0.62
E $10kg/cm^2$	178	198	1.11	161	164	1.02	0.90	0.82
δ_p %	0.63	0.64	1.02	0.57	0.47	0.83	0.90	0.73
W_p $kg-cm/cm^3$	4.1	4.1	1.00	2.6	1.9	0.73	0.63	0.46
σ_m kg/cm^2	1725	1765	1.02	1215	1090	0.90	0.70	0.62
δ_m %	0.99	0.93	0.94	0.85	0.84	0.99	0.86	0.90

Table 3・a 板別引張試験結果 (気乾—少脂)
Results of each strip (A-S. R.-T_L).

			板番号 Strip No.							
			1	2	3	4	5	6	7	8
u	N		1	5	3	8	3	4	5	7
	Mean	%	15.5	14.2	14.5	14.2	14.3	15.1	14.8	15.1
	S.D.	"	—	0.4	0.4	0.2	0.2	1.1	0.2	0.4
	C.V.	%	—	3	3	1	1	7	1	3
R _u	N		1	5	3	8	3	4	5	7
	Mean		0.72	0.61	0.63	0.60	0.57	0.61	0.59	0.58
	S.D.		—	0.011	0.013	0.020	0.049	0.017	0.032	0.015
	C.V.	%	—	2	2	3	9	3	5	3
R ₀	N		1	8	3	8	3	4	5	7
	Mean		0.63	0.55	0.55	0.52	0.50	0.53	0.51	0.51
	S.D.		—	0.025	0.013	0.016	0.044	0.017	0.026	0.011
	C.V.	%	—	5	2	3	9	3	5	2
σ _p	N		1	6	3	8	3	4	4	5
	Mean	kg/cm ²	1265	1244	1388	1056	1165	1240	1255	1025
	S.D.	"	—	232	243	243	337	122	255	163
	C.V.	%	—	18	18	23	29	10	20	16
E	N		1	6	3	8	3	4	4	5
	Mean	10 ³ kg/cm ²	198	187	189	167	180	181	180	167
	S.D.	"	—	8	16	20	33	20	16	14
	C.V.	%	—	5	8	12	18	11	9	8
σ _m	N		1	7	3	8	3	4	5	7
	Mean	kg/cm ²	2485	1816	1963	1512	1848	1811	1765	1534
	S.D.	"	—	319	302	326	263	202	419	302
	C.V.	%	—	18	15	22	14	11	24	20
δ _m	N		—	5	3	7	3	3	3	6
	Mean	%	—	0.99	1.08	0.91	1.17	0.94	1.00	0.95
	S.D.	"	—	0.11	0.14	0.11	0.12	0.09	0.16	0.07
	C.V.	%	—	11	13	12	10	10	16	7

Table 3・b つづき (気乾—多脂)
Results continued (A-V. R.-T_L).

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		2	18	16	12	8	20	14	3	10
	Mean	%	15.0	14.2	14.4	14.3	15.3	14.7	13.9	15.3	13.9
	S.D.	"	0	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.8	0.3
	C.V.	%	0	3	4	3	4	3	3	6	2
R _u	N		2	18	16	12	8	20	14	3	10
	Mean		0.57	0.56	0.59	0.55	0.57	0.66	0.64	0.56	0.57
	S.D.		0.014	0.062	0.066	0.012	0.028	0.089	0.039	0.035	0.015
	C.V.	%	3	11	11	2	5	14	6	6	3
R ₀	N		2	18	16	12	8	20	14	3	10
	Mean		0.49	0.50	0.52	0.48	0.50	0.57	0.57	0.49	0.51
	S.D.		0.014	0.028	0.021	0.009	0.019	0.010	0.020	0.029	0.014
	C.V.	%	3	6	4	2	4	2	3	6	3
σ _p	N		2	15	16	12	8	20	14	3	10
	Mean	kg/cm ²	1208	1196	1360	1220	1201	1174	1304	1380	1348
	S.D.	"	468	214	250	260	228	263	274	262	204
	C.V.	%	39	18	18	21	19	22	21	19	15
E	N		2	15	16	12	8	20	14	3	10
	Mean	10 ³ kg/cm ²	161	175	213	179	181	215	205	190	212
	S.D.	"	39	29	15	17	40	26	25	14	27
	C.V.	%	24	17	7	10	22	12	12	7	13
σ _m	N		2	18	16	12	8	20	14	3	10
	Mean	kg/cm ²	1480	1566	1935	1563	1722	1768	1872	1762	2035
	S.D.	"	653	363	310	177	249	441	285	251	333
	C.V.	%	37	23	24	12	15	25	15	14	16
δ _m	N		2	14	14	11	8	10	13	2	6
	Mean	%	0.94	0.93	0.94	0.93	0.99	0.82	0.97	0.94	0.95
	S.D.	"	0.19	0.18	0.15	0.17	0.14	0.15	0.13	0.13	0.13
	C.V.	%	20	18	16	17	14	18	13	13	14

Table 3・c つづき (多湿—少脂)
Results continued (M-S. R.-T₁).

		板番号 Strip No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
u	N	6	6	12	4	4	3	8	4
	Mean	43.3	42.3	38.9	34.0	40.6	31.0	45.7	38.0
	S.D.	7.1	6.9	7.0	6.4	6.2	2.9	5.6	4.5
	C.V.	17	16	18	91	15	9	12	12
R _u	N	6	6	12	4	4	3	8	4
	Mean	0.77	0.79	0.77	0.78	0.74	0.77	0.73	0.76
	S.D.	0.042	0.049	0.045	0.036	0.043	0.013	0.024	0.021
	C.V.	6	6	6	5	6	2	3	3
R ₀	N	6	6	12	4	4	3	8	4
	Mean	0.53	0.53	0.54	0.57	0.52	0.58	0.53	0.53
	S.D.	0.005	0.012	0.015	0.036	0.022	0.050	0.029	0.008
	C.V.	1	2	3	6	4	9	6	2
σ _p	N	6	6	12	4	4	2	8	4
	Mean	950	895	890	950	855	930	915	915
	S.D.	106	105	176	202	132	13	164	208
	C.V.	11	12	20	21	16	1	19	23
E	N	6	6	12	4	4	2	8	4
	Mean	165	159	156	193	150	168	151	165
	S.D.	17	14	11	22	20	8	13	17
	C.V.	10	9	7	11	13	5	9	10
σ _m	N	6	6	12	4	4	3	8	4
	Mean	1277	1121	1223	1468	1148	1108	1197	1203
	S.D.	202	164	246	274	59	153	163	259
	C.V.	16	15	20	19	5	14	14	22
δ _m	N	4	6	11	2	4	2	8	4
	Mean	0.86	0.85	0.91	0.82	0.87	0.77	0.82	0.76
	S.D.	0.08	0.10	0.17	0.05	0.16	0.06	0.09	0.13
	C.V.	10	12	18	6	19	8	11	17

Table 3・d つづき (多湿—多脂)
Results continued (M-V. R.-T₁).

		板番号 Strip No.								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N	4	4	3	2	2	8	5	4	3
	Mean	32.9	34.4	31.8	35.3	30.5	40.5	31.2	32.9	29.2
	S.D.	1.3	2.0	0.2	1.8	0.3	3.6	1.5	2.5	2.3
	C.V.	4	6	1	5	1	9	5	8	8
R _u	N	4	4	3	2	2	8	5	4	3
	Mean	0.78	0.71	0.73	0.72	0.65	0.78	0.73	0.73	0.72
	S.D.	0.031	0.016	0.019	0	0.023	0.027	0.012	0.014	0.013
	C.V.	4	2	3	0	4	4	2	2	2
R ₀	N	4	4	3	2	2	8	5	4	3
	Mean	0.58	0.53	0.56	0.54	0.50	0.58	0.56	0.54	0.56
	S.D.	0.037	0.011	0.017	0.007	0.025	0.019	0.010	0.005	0.006
	C.V.	6	2	3	1	5	3	2	1	1
σ _p	N	4	3	3	1	2	8	5	4	3
	Mean	924	912	728	920	850	683	756	755	783
	S.D.	68	6	78	—	54	162	108	153	116
	C.V.	7	1	11	—	6	24	14	20	15
E	N	4	3	3	1	2	8	5	4	3
	Mean	187	155	169	165	135	155	163	172	174
	S.D.	19	17	7	—	13	20	10	39	16
	C.V.	10	11	4	—	10	13	6	23	9
σ _m	N	4	4	3	2	2	8	5	4	3
	Mean	1169	1023	1125	1280	1288	881	1056	1193	1295
	S.D.	70	48	40	140	72	200	98	159	12
	C.V.	6	5	4	11	6	23	9	13	1
δ _m	N	4	3	3	1	2	6	5	4	3
	Mean	0.72	0.75	0.89	0.92	1.07	0.74	0.87	0.97	0.82
	S.D.	0.07	0.12	0.18	—	0.07	0.12	0.15	0.31	0.07
	C.V.	10	17	20	—	6	16	17	33	9

いま、多脂、少脂の区別をやめて、気乾材と多湿材の比較を 2, 3 の性質についておこなうと、つぎのごとくなる。

	気 乾 材	多 湿 材
σ_p (kg/cm^2)	595~1235~1925	400~ 850~1230
E ($10^3 kg/cm^2$)	99~ 192~ 264	122~ 162~ 236
σ_m (kg/cm^2)	845~1750~2685	660~1160~1825

すなわち、多湿材は気乾材に対し、比例限度力では約 7.0 割、ヤング係数では約 8.5 割、破壊応力では約 6.5 割程度になつてゐる。

なお、各試験群別の板ごとに整理した試験結果を示すと Table 3 の a, b, c, d のごとくなる。1 枚の板内、および各板間の材質のムラの程度がうかがわれる。さらにこのような板別の試験結果を縦圧縮、セン断、曲げ等について求めておけば、各種試験の相互関係を推定するうに役だつ資料となると思う。

221.2 縦圧縮試験 (C_L)

試験結果は Table 26・b に示す。試験群別に総括整理し、それぞれ対応する平均値を比較した結果は Table 4 に示す。多脂材と少脂材を比較すれば、気乾状態では破壊応力はほとんど差がみとめられないが、比例限度力およびヤング係数は多脂材の方が大きくなつてゐる。多湿状態ではヤング係数はほとんど同じであるが、他の諸性質は多脂材の方が小さくなつてゐる。いま、多脂、少脂の区別をやめて、気乾材と多脂材の比較を 2, 3 の性質についておこなうとつぎのごとくなる。

	気 乾 材	多 湿 材
σ_p (kg/cm^2)	200~370~500	175~270~450
E ($10^3 kg/cm^2$)	95~179~306	83~160~253
σ_m (kg/cm^2)	385~475~560	250~355~470

すなわち、比例限度力では多湿材は気乾材の約 7.5 割、ヤング係数では約 9.0 割、破壊応力では約 7.5 割になつてゐる。 σ_m/E は気乾の少脂材で約 0.0030 となり、比例限度変形度の約 1.4 倍、破壊変形度の 55% となつてゐる。

Table 4 縦圧縮試験結果（全）
Results of compressive test parallel to the grain— C_L .

		Air dry			Moist			S. R.	V. R.
		S. R.	V. R.	V. R./S. R.	S. R.	V. R.	V. R./S. R.	M/A	M/A
N		34	48	—	85	88	—	—	—
u	%	16.0	15.0	0.94	46.0	48.0	1.04	2.88	3.20
R _u		0.67	0.68	1.01	0.80	0.80	1.00	1.19	1.08
R ₀		0.58	0.59	1.02	0.54	0.54	1.00	0.93	0.92
L _v	$kg/cm^2/min$	93	96	1.03	66	68	1.03	0.71	0.71
D _v	%/min	0.103	0.075	0.73	0.075	0.086	1.15	0.73	1.15
T	$^{\circ}C$	28	26	0.93	17	17	1.00	0.61	0.65
H	%	79	82	1.04	64	70	1.13	0.81	0.85
σ_p	kg/cm^2	330	400	1.21	300	245	0.82	0.91	0.61
E	$10^3 kg/cm^2$	166	188	1.13	158	161	1.02	0.95	0.86
δ_p	%	0.21	0.22	1.05	0.20	0.16	0.80	0.95	0.73
W _p	$kg\cdot cm/cm^3$	0.36	0.45	1.25	0.31	0.20	0.65	0.86	0.44
σ_m	kg/cm^2	470	475	1.01	390	320	0.82	0.83	0.67
δ_m	%	0.55	0.36	0.65	0.44	0.41	0.93	0.80	1.14
σ_m/E	%	0.30	0.26	0.87	0.26	0.21	0.81	0.87	0.81
σ_p/σ_m		0.70	0.84	1.20	0.76	0.74	0.97	1.09	0.88

Table 5・a 板別縦圧縮試験結果 (気乾—少脂)
Results of each strip (A-S.R.-C₁).

			板番号 Strip No.							
			1	2	3	4	5	6	7	8
u	N		3	5	5	5	3	5	3	5
	Mean	%	16.8	17.0	16.3	16.5	15.5	15.0	15.1	15.3
	S.D.	"	0.5	0.3	0.2	0.5	0	0.4	0.2	0.8
	C.V.	%	3	2	1	3	0	3	2	5
R _n	N		3	5	5	5	3	5	3	5
	Mean		0.65	0.68	0.67	0.66	0.64	0.69	0.66	0.69
	S.D.		0.005	0.009	0.006	0.008	0.005	0.010	0	0.008
	C.V.	%	1	1	1	1	1	1	0	1
R ₀	N		3	5	5	5	3	5	3	5
	Mean		0.55	0.58	0.57	0.57	0.55	0.60	0.57	0.59
	S.D.		0.005	0.009	0.001	0.004	0.005	0.016	0	0.008
	C.V.	%	1	2	1	1	1	3	0	1
σ_p	N		3	5	5	5	3	5	3	5
	Mean	kg/cm ²	361	334	288	285	338	326	291	437
	S.D.	"	28	48	36	54	46	73	50	55
	C.V.	%	8	14	13	19	14	23	17	13
E	N		3	5	5	5	3	5	3	5
	Mean	10 ³ kg/cm ²	168	165	155	156	160	177	161	179
	S.D.	"	13	24	33	24	14	70	33	26
	C.V.	%	8	15	21	15	9	39	21	14
σ_m	N		3	5	5	5	3	5	3	5
	Mean	kg/cm ²	445	443	438	445	470	488	492	531
	S.D.	"	23	42	17	13	8	18	5	23
	C.V.	%	5	10	4	3	2	4	1	4
δ_m	N		3	4	5	5	3	5	3	5
	Mean	%	0.53	0.53	0.63	0.60	0.48	0.57	0.60	0.43
	S.D.	"	0.08	0.22	0.14	0.14	0.04	0.15	0.04	0.12
	C.V.	%	16	42	26	23	9	19	7	28
σ_m/E	N		3	5	5	5	3	5	3	5
	Mean	%	0.27	0.25	0.30	0.29	0.30	0.31	0.32	0.29
	S.D.	"	0.04	0.03	0.08	0.06	0.02	0.09	0.08	0.04
	C.V.	%	14	10	28	20	6	30	24	15

なお、縦圧縮試験結果を各板ごとに整理し、Table 5 の a, b, c, d, e, f に示す。多湿状態の場合は静的曲げおよび衝撃曲げ試験体から木取ったものをそれぞれ区別してとりまとめている。

221.3 セン断試験 (S)

試験結果は Table 26・c に示し、試験群別の総括結果は Table 6 に示す。多脂材と少脂材と比較すれば、気乾ではほとんど同じであり、多湿では多脂材の方が小さく、少脂材の約8割である。気乾材と多湿材の差は大きく、多脂材では多湿材は気乾材の約6.5割である。多脂、少脂の区別をやめて比較すればつぎのごとく、多湿材は気乾材の約7.0割となる。

$$\begin{array}{ccc} \text{気 乾 材} & & \text{多 湿 材} \\ \tau \text{ (kg/cm}^2\text{)} & 71\sim 106\sim 134 & 31\sim 75\sim 105 \end{array}$$

試験群別、板別の整理結果は Table 7 の a, b, c, d のごとくなる。

221.4 静的曲げ試験結果

Table 5・b つづき (気乾—多脂)
Results continued (A-V.R.-C₁).

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		3	6	6	6	6	6	6	5	4
	Mean	%	15.1	15.0	16.0	15.6	15.7	14.0	14.0	13.7	14.0
	S.D.	"	0.2	0.7	0.3	0.4	0.6	0.2	0.3	0.9	1.0
	C.V.	%	1	5	2	2	4	1	2	6	7
R _u	N		3	6	6	6	6	6	6	5	4
	Mean		0.67	0.70	0.66	0.63	0.59	0.82	0.71	0.63	0.70
	S.D.		0.005	0.014	0.044	0.010	0.006	0.020	0.008	0.005	0.010
	C.V.	%	1	2	1	2	1	2	1	1	1
R ₀	N		3	6	6	6	6	6	6	5	4
	Mean		0.58	0.62	0.66	0.56	0.51	0.71	0.63	0.54	0.61
	S.D.		0.006	0.009	0.006	0.003	0.006	0.015	0.007	0.004	0.010
	C.V.	%	1	1	1	1	1	2	1	1	2
σ_p	N		3	6	6	6	6	5	6	5	4
	Mean	kg/cm ²	377	397	388	355	360	449	455	350	482
	S.D.	"	3	25	12	38	23	24	40	22	19
	C.V.	%	1	6	3	11	6	5	9	6	4
E	N		3	6	6	6	6	5	6	5	4
	Mean	10 ³ kg/cm ²	185	173	189	147	145	263	200	182	222
	S.D.	"	19	41	18	16	25	24	36	9	26
	C.V.	%	10	24	9	11	17	9	18	5	12
σ_m	N		3	6	6	6	6	6	6	5	4
	Mean	kg/cm ²	477	500	420	444	430	506	527	445	539
	S.D.	"	21	34	6	16	10	15	20	11	13
	C.V.	%	5	7	1	4	2	3	4	3	3
δ_m	N		3	6	6	6	6	6	6	5	4
	Mean	%	0.36	0.44	0.24	0.37	0.39	0.25	0.37	0.47	0.39
	S.D.	"	0.03	0.11	0.03	0.08	0.12	0.04	0.07	0.05	0.11
	C.V.	%	8	25	14	21	30	16	19	11	27
σ_m/E	N		3	6	6	6	6	5	6	5	4
	Mean	%	0.25	0.33	0.22	0.30	0.31	0.19	0.27	0.25	0.26
	S.D.	"	0.02	0.07	0.02	0.03	0.06	0.02	0.05	0.01	0.03
	C.V.	%	8	21	10	11	18	11	17	5	12

試験結果は Table 26・d に詳記してある。試験群別の総括結果を Table 8 に示すが、どの水分状態でも少脂材の諸性質は多脂材よりやや大きくなっている。いま、多脂、少脂の区分をやめて、2, 3の性質につき、気乾材と多湿材の比較をすればつぎのごとくなる。

	気 乾 材	多 湿 材
σ_p (kg/cm ²)	365~ 610~ 890	275~450~630
F (10 ³ kg/cm ²)	77~ 119~ 185	71~ 92~119
σ_m (kg/cm ²)	850~1025~1230	515~730~970

すなわち、比例限度力では多湿材は気乾材の約 7.5 割、ヤング係数では約 7.5 割、破壊応力は約 7.0 割になつている。

試験群別、各板別の結果を整理すれば Table 9 の a, b, c, d のごとくなる。

221.5 衝撃曲げ試験結果 (BI)

Table 5・c つづき (多湿—少脂—静的曲げ)
Results continued (M-S. R. from BS specimens).

			板番号 Strip No.							
			1	2	3	4	5	6	7	8
u	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean	%	39.0	52.6	36.6	42.0	45.6	38.1	46.1	56.6
	S.D.	"	8.9	7.5	4.1	3.9	6.6	3.3	11.1	5.7
	C.V.	%	23	14	11	9	14	9	24	10
R _u	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean		0.77	0.85	0.75	0.77	0.79	0.76	0.79	0.84
	S.D.		0.050	0.053	0.026	0.031	0.030	0.042	0.042	0.033
	C.V.	%	7	6	4	4	4	6	5	4
R _o	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean		0.54	0.56	0.55	0.56	0.54	0.55	0.53	0.53
	S.D.		0.016	0.011	0.005	0.023	0.015	0.026	0.019	0.014
	C.V.	%	3	2	1	4	3	5	4	3
σ_p	N		4	4	3	6	4	5	5	5
	Mean	kg/cm ²	285	295	240	305	293	335	288	305
	S.D.	"	25	51	31	33	48	58	38	36
	C.V.	%	9	17	13	16	16	17	13	12
E	N		4	4	3	6	4	5	5	5
	Mean	10 ³ kg/cm ²	152	163	141	190	149	141	123	164
	S.D.	"	20	28	8	25	25	17	16	41
	C.V.	%	13	17	6	13	17	12	13	24
σ_m	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean	kg/cm ²	384	401	365	376	355	417	388	390
	S.D.	"	33	25	23	16	15	23	15	8
	C.V.	%	9	6	6	4	4	6	4	2
δ_m	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean	%	0.34	0.45	0.44	0.35	0.37	0.49	0.55	0.40
	S.D.	"	0.04	0.07	0.10	0.08	0.07	0.07	0.09	0.11
	C.V.	%	12	16	23	22	18	14	17	28

試験結果は Table 26・e に示してある。試験群別の総括結果は Table 10 のごとくであるが、どの水分状態でも少脂材の方がやや大きくなっている。また、気乾材と多湿材をくらべると気乾材の方が若干高くなっている。いま、多脂、少脂の区別をやめて、水分状態による差をみれば、多湿材の値は気乾材の約9.0割程度になっている。

気 乾 材

多 湿 材

a (kg-m/cm²) 0.18~0.77~1.29 0.18~0.69~1.05

どの水分状態でも最大値と最小値の差が大きく、とくに多脂材における変動が大きい。

試験群別、板別の整理結果を Table 11 の a, b, c, d に示すが、少脂材の No. 4 の板および多脂材の No. 6 の板では、多湿状態の値が気乾状態の値より高くなっている。

22.2 横強度試験

Table 5・d つづき（多湿—多脂—静的曲げ）
Results continued (M-V. R.-from BS specimens)

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		4	5	6	5	5	5	5	5	4
	Mean	%	63.5	46.8	39.6	37.8	58.9	61.8	49.8	52.6	32.9
	S.D.	"	12.0	6.2	6.7	6.3	6.1	7.3	3.1	15.2	3.7
	C.V.	%	19	15	17	17	10	12	6	29	11
R _m	N		5	5	6	5	5	5	5	5	4
	Mean		0.82	0.79	0.80	0.71	0.82	0.85	0.86	0.82	0.74
	S.D.		0.071	0.039	0.037	0.042	0.047	0.047	0.014	0.066	0.001
	C.V.	%	9	5	5	6	5	6	2	8	1
R ₀	N		4	5	6	5	5	5	5	5	4
	Mean		0.56	0.54	0.55	0.53	0.52	0.53	0.55	0.54	0.55
	S.D.		0.042	0.023	0.010	0.008	0.008	0.013	0.026	0.046	0.009
	C.V.	%	8	5	2	2	2	3	5	9	2
σ_p	N		3	5	5	5	5	5	5	4	3
	Mean	kg/cm ²	208	249	244	271	215	239	254	225	258
	S.D.	"	12	56	42	29	26	25	24	24	42
	C.V.	%	6	23	17	11	12	10	9	11	16
E	N		3	5	5	5	5	5	5	4	3
	Mean	10 ³ kg/cm ²	193	128	162	158	161	160	171	129	223
	S.D.	"	47	17	23	34	42	25	40	32	19
	C.V.	%	24	13	14	22	26	16	23	25	9
σ_m	N		5	5	6	5	5	5	5	5	4
	Mean	kg/cm ²	312	350	308	339	337	329	294	292	314
	S.D.	"	22	41	38	16	6	17	27	14	15
	C.V.	%	7	12	12	5	2	5	7	4	5
δ_m	N		4	5	4	5	5	5	5	5	4
	Mean	%	0.77	0.54	0.25	0.44	0.57	0.44	0.20	0.38	0.20
	S.D.	"	0.20	0.09	0.07	0.06	0.09	0.08	0.04	0.09	0.02
	C.V.	%	26	16	26	13	16	17	20	24	10

222.1 横引張試験 (T_r, T_t)

試験結果は Table 26・f に示す。Table 12 に柾目方向と板目方向の総括結果を表記する。板目方向の方が柾目方向にくらべて比重が大きいいにもかかわらず、破壊変形度以外の諸性質は小さくなっている。とくに、比例限度力やヤング係数における差はいちじるしい。板目方向の破壊変形度は柾目方向の約 1.5 倍となっている。

222.2 横圧縮試験 (C_⊥, C_r, C_t, C_{r,t}=C_{is})

この試験はさきに述べたごとく、静的および衝撃曲げ試験体より木取つた 20×40×20mm³ 試験体と、他の材料より木取つた 30×30×60mm³ の規格試験とがあり、それらの試験結果は Table 26・g, h に示してある。Table 13 には曲げ試験体から木取つた試験体につき、試験群別に整理した結果を示す。気乾における比例限度および降伏点における変形度以外の諸性質はいずれも少脂材の方が多脂材より大きな結果

Table 5・e つづき (多湿—少脂—衝撃曲げ)
Results continued (M-S. R.-from BI specimens)

		板番号 Strip No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
u	N	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mean	42.4	56.3	43.5	52.5	50.5	41.5	50.6	47.1
	S.D.	8.9	3.9	10.0	6.1	3.4	7.0	6.7	5.0
	C.V.	21	7	23	12	7	17	13	11
R_u	N	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mean	0.81	0.87	0.80	0.83	0.78	0.79	0.77	0.79
	S.D.	0.077	0.032	0.074	0.022	0.051	0.041	0.033	0.032
	C.V.	10	4	9	3	7	5	4	4
R_0	N	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mean	0.55	0.56	0.55	0.55	0.51	0.57	0.52	0.54
	S.D.	0.032	0.024	0.020	0.012	0.012	0.016	0.020	0.013
	C.V.	6	4	4	2	2	3	4	2
σ_p	N	4	5	5	2	3	5	3	5
	Mean kg/cm^2	313	305	302	273	303	304	283	313
	S.D.	90	37	38	23	47	65	30	38
	C.V.	29	12	13	8	16	21	11	12
E	N	4	5	5	2	3	5	3	5
	Mean $10^3 kg/cm^2$	191	159	149	208	165	166	125	158
	S.D.	30	41	28	57	28	45	10	44
	C.V.	16	26	19	27	17	27	8	28
σ_m	N	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mean kg/cm^2	410	421	392	382	349	429	374	386
	S.D.	38	22	31	16	12	15	29	7
	C.V.	9	5	8	4	3	4	8	2
δ_m	N	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mean	0.39	0.49	0.50	0.49	0.34	0.50	0.60	0.43
	S.D.	0.05	0.05	0.13	0.21	0.05	0.07	0.21	0.05
	C.V.	12	10	25	43	15	15	35	11

となつている。また、気乾材と多湿材をくらべれば、少脂材の比例限および降伏点における変形度以外の諸性質は気乾材の方が大きくなつている。いま、多脂と小脂の区別をやめて、2, 3の性質を比較すればつぎのごとくなる。

	気 乾 材	多 湿 材
σ_p (kg/cm^2)	25~ 38~ 57	18~ 28~ 39
E ($10^3 kg/cm^2$)	2.1~4.1~6.6	1.7~3.1~4.3
σ_s (kg/cm^2)	45~ 66~ 95	30~ 45~ 65

すなわち、多湿材は気乾材に対し、比例限度力では約 7.5 割、ヤング係数でも約 7.5 割、辺長の 5% 圧縮応力では約 7.0 割程度の値となつている。

なお、試験群別の各板ごとに求めた結果を整理すれば Table 14 の a, b, c, d のごとくなる。

Table 5・f つづき (多湿—多脂—衝撃曲げ)
Results continued (M-V. R.-from BI specimens)

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		4	5	7	5	4	4	5	5	4
	Mean	%	50.9	47.4	38.6	36.2	53.6	60.9	52.2	61.7	35.6
	S.D.	"	5.3	4.6	8.7	4.6	6.2	2.6	5.6	10.0	2.4
	C.V.	%	10	10	23	13	12	3	11	16	7
R _u	N		4	5	7	5	4	4	5	5	4
	Mean		0.85	0.80	0.78	0.70	0.80	0.84	0.85	0.83	0.73
	S.D.		0.073	0.022	0.035	0.033	0.032	0.017	0.039	0.037	0.005
	C.V.	%	9	3	5	5	4	2	5	4	1
R ₀	N		4	5	7	5	4	4	5	5	4
	Mean		0.55	0.55	0.56	0.52	0.53	0.52	0.56	0.51	0.55
	S.D.		0.032	0.022	0.014	0.017	0.005	0.009	0.014	0.011	0.007
	C.V.	%	6	4	3	3	1	2	3	2	1
σ_p	N		4	4	5	4	3	3	2	5	4
	Mean	kg/cm ²	266	260	210	241	242	258	240	215	300
	S.D.	"	18	27	20	45	38	12	10	25	0
	C.V.	%	7	10	10	19	13	5	4	12	0
E	N		4	4	5	4	3	3	2	5	4
	Mean	10 ³ kg/cm ²	131	155	173	180	160	187	133	136	183
	S.D.	"	20	30	27	31	59	33	17	23	47
	C.V.	%	16	19	16	17	37	18	13	17	26
σ_m	N		4	5	7	5	4	4	5	5	4
	Mean	kg/cm ²	343	373	292	311	344	344	290	294	334
	S.D.	"	13	27	18	38	42	26	8	29	7
	C.V.	%	4	7	6	12	7	8	3	10	2
δ_m	N		4	4	7	5	4	4	4	5	4
	Mean	%	0.50	0.51	0.31	0.39	0.39	0.48	0.29	0.48	0.23
	S.D.	"	0.07	0.14	0.08	0.21	0.19	0.19	0.05	0.09	0.07
	C.V.	%	13	28	26	51	50	40	16	18	30

Table 6 セン断試験結果 (全)
Results of shearing tests—S

			Air dry			Moist			S. R.	V. R.
			S. R.	V. R.	V. R./S. R.	S. R.	V. R.	V. R./S. R.	M/A	M/A
N			70	141	—	62	59	—	—	—
u	%		15.5	14.0	0.90	51.0	41.0	0.80	3.29	2.93
R _u			0.67	0.70	1.04	0.83	0.75	0.90	1.24	1.07
R ₀			0.58	0.61	1.05	0.55	0.53	0.96	0.95	0.87
L _V	kg/cm ² /min		27	30	1.11	28	33	1.18	1.04	1.10
T	°C		16	12	0.75	11	9	0.82	0.69	0.75
H	%		73	70	0.96	72	81	1.13	0.99	1.16
τ	kg/cm ²		108	105	0.97	84	66	0.79	0.78	0.63

Table 7・a 板別セン断試験結果 (気乾一少脂)
Results of each strip (A-S. R.-S)

		板番号 Strip No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
u	N	5	13	9	11	6	9	5	12
	Mean	16.0	15.5	15.0	15.5	14.5	14.5	14.5	14.5
	S.D.	1.0	0.7	0.9	0.4	0.4	0.3	0	0.6
	C.V.	6	4	6	3	3	2	0	4
R_u	N	5	13	9	11	6	9	5	12
	Mean	0.68	0.66	0.66	0.66	0.65	0.67	0.65	0.67
	S.D.	0.014	0.007	0.007	0.010	0.010	0.009	0.004	0.009
	C.V.	2	1	1	2	2	1	1	1
R_0	N	5	13	9	11	6	9	5	12
	Mean	0.58	0.57	0.57	0.56	0.56	0.58	0.57	0.59
	S.D.	0.007	0.007	0.007	0.024	0.014	0.026	0.001	0.010
	C.V.	1	1	1	4	3	5	1	2
τ	N	5	13	9	11	6	9	5	12
	Mean kg/cm^2	107	109	101	105	107	113	106	109
	S.D.	5	7	16	7	12	11	10	9
	C.V.	5	7	14	7	11	9	9	8

Table 7・b つづき (気乾一多脂)
Results continued (A-V. R.-S)

		板番号 Strip No.								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N	6	24	16	9	22	20	13	9	22
	Mean	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.0	13.0	13.5	13.5
	S.D.	0.6	0.7	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	1.0	0.8
	C.V.	4	3	3	4	4	4	2	7	6
R_u	N	6	24	16	9	22	20	13	9	22
	Mean	0.68	0.70	0.66	0.63	0.61	0.81	0.74	0.69	0.68
	S.D.	0.021	0.021	0.019	0.014	0.004	0.088	0.010	0.022	0.022
	C.V.	3	3	3	2	1	11	1	3	3
R_0	N	6	24	16	9	22	20	13	9	22
	Mean	0.59	0.61	0.58	0.55	0.54	0.67	0.66	0.61	0.60
	S.D.	0.015	0.019	0.019	0.014	0.042	0.026	0.007	0.027	0.005
	C.V.	3	3	3	3	8	4	1	4	1
τ	N	6	24	16	9	22	20	13	9	22
	Mean kg/cm^2	97	106	105	100	101	114	103	103	104
	S.D.	6	10	9	6	8	7	8	9	12
	C.V.	6	9	9	6	8	6	8	9	12

Table 7・c つづき (多湿—少脂)
Results continued (M-S. R.-S)

			板番号 Strip No.							
			1	2	3	4	5	6	7	8
u	N		12	11	12	5	4	5	8	5
	Mean	%	35.0	46.5	66.5	76.0	40.0	41.5	56.5	44.0
	S.D.	"	1.3	14.3	4.8	11.1	5.9	7.3	10.8	6.4
	C.V.	%	4	31	7	15	15	18	19	15
R _u	N		12	11	12	5	4	5	8	5
	Mean		0.75	0.84	0.91	0.94	0.81	0.78	0.82	0.76
	S.D.		0.030	0.090	0.030	0.030	0.030	0.020	0.060	0.040
	C.V.	%	4	11	3	3	4	3	7	5
R ₀	N		12	11	12	5	4	5	8	5
	Mean		0.56	0.56	0.55	0.56	0.57	0.56	0.53	0.53
	S.D.		0.005	0.010	0.010	0.004	0.020	0.004	0.014	0.006
	C.V.	%	1	2	2	1	3	1	3	1
τ	N		12	11	12	5	4	5	8	5
	Mean	kg/cm ²	83	85	85	86	85	90	81	79
	S.D.	"	10	6	9	7	5	8	5	5
	C.V.	%	13	8	11	9	6	9	6	6

Table 7・d つづき (多湿—多脂)
Results continued (M-V. R.-S)

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		7	4	2	5	4	18	4	7	8
	Mean	%	36.5	34.5	34.0	43.5	41.0	45.0	36.5	50.0	36.0
	S.D.	"	4.8	0.6	0.3	4.2	1.0	12.9	0.4	8.9	1.7
	C.V.	%	13	2	1	10	2	29	1	18	5
R _u	N		7	4	2	5	4	18	4	7	8
	Mean		0.73	0.71	0.67	0.75	0.76	0.77	0.74	0.79	0.75
	S.D.		0.030	0.030	0.010	0.040	0.010	0.080	0.010	0.070	0.030
	C.V.	%	4	4	2	5	1	10	1	8	4
R ₀	N		7	4	2	5	4	18	4	7	8
	Mean		0.53	0.51	0.50	0.52	0.54	0.52	0.56	0.51	0.55
	S.D.		0.010	0.010	0	0.030	0.010	0.020	0.010	0.020	0.050
	C.V.	%	2	2	0	6	1	4	2	4	9
τ	N		7	4	2	5	4	18	4	7	8
	Mean	kg/cm ²	63	69	62	74	82	68	48	67	60
	S.D.	"	9	5	1	11	9	6	2	14	8
	C.V.	%	14	7	2	15	11	9	4	21	14

Table 8. 静的曲げ試験結果 (全)
Results of static bending test—BS

		Air dry			Moist			S. R.	V. R.
		S. R.	V. R.	V. R./S. R.	S. R.	V. R.	V. R./S. R.	M/A	M/A
N		25	43	—	45	45	—	—	—
u	%	15.5	15.0	0.97	59.0	68.5	1.16	3.81	4.57
R _u		0.68	0.69	1.04	0.86	0.90	1.05	1.26	1.30
R ₀		0.59	0.61	1.03	0.54	0.53	0.98	0.92	0.87
L _V	kg/cm/min	90	95	1.06	90	60	0.67	1.00	0.63
D _V	cm/min	0.095	0.087	0.92	0.116	0.082	0.71	1.22	0.94
T	°C	24	25	1.04	13	13	1.00	0.54	0.52
H	%	80	72	0.90	73	63	0.86	0.91	0.88
σ _p	kg/cm ²	645	590	0.91	500	400	0.80	0.78	0.68
E	10 ³ kg/cm ²	123	116	0.94	94	89	0.95	0.76	0.77
Y _p	cm	0.27	0.26	0.96	0.25	0.22	0.88	0.93	0.85
σ _m	kg/cm ²	1055	1005	0.95	820	655	0.80	0.78	0.65
Y _m	cm	1.11	0.93	0.84	1.05	0.88	0.84	0.95	0.95

Table 9・a 板別静的曲げ試験結果 (気乾—少脂)
Results of each strip (A-S. R.-BS)

		板番号 Strip No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
u	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean %	15.0	15.9	16.1	15.3	15.5	15.3	15.0	14.9
	S.D. "	—	0.6	0.1	0.4	0.5	0.5	0.4	0.1
	C.V. %	—	4	1	3	3	3	3	1
R _u	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean	0.71	0.67	0.70	0.67	0.69	0.69	0.66	0.70
	S.D.	—	0.019	0.017	0.010	0.020	0.028	0.013	0.010
	C.V. %	—	3	2	2	3	4	2	1
R ₀	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean	0.62	0.58	0.60	0.58	0.60	0.60	0.57	0.61
	S.D.	—	0.014	0.012	0.008	0.020	0.022	0.013	0.011
	C.V. %	—	2	2	1	3	4	2	2
σ _p	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean kg/cm ²	615	587	673	675	648	728	532	600
	S.D. "	—	158	115	68	92	75	46	33
	C.V. %	—	27	17	10	14	10	9	6
E	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean 10 ³ kg/cm ²	135	117	136	107	113	120	115	141
	S.D. "	—	33	28	10	2	4	4	7
	C.V. %	—	28	21	9	2	3	4	5
σ _m	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean kg/cm ²	1110	982	1108	963	1093	1112	1027	1133
	S.D. "	—	37	75	8	88	94	54	41
	C.V. %	—	4	7	1	8	9	5	4
Y _m	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean cm	0.82	0.87	1.05	1.17	1.22	1.16	1.13	1.15
	S.D. "	—	0.22	0.14	0.15	0.12	0.07	0.06	0.06
	C.V. %	—	25	13	13	10	7	5	5

Table 9・b つづき (気乾一多脂)
Results continued (A-V. R.-BS)

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	%	17.2	16.1	14.4	14.8	15.0	14.5	14.1	15.3	14.4
	S.D.	"	0.2	0.6	0.4	0.2	0.3	0.5	0.1	1.2	0.2
	C.V.	%	1	4	3	1	2	3	1	8	1
R _u	N		5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean		0.73	0.66	0.70	0.66	0.66	0.72	0.73	0.68	0.71
	S.D.		0.045	0.014	0.003	0.003	0.019	0.035	0.027	0.050	0.037
	C.V.	%	6	2	1	1	3	5	4	7	5
R ₀	N		5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean		0.62	0.57	0.61	0.57	0.57	0.63	0.64	0.59	0.62
	S.D.		0.040	0.011	0.011	0.011	0.013	0.029	0.027	0.028	0.039
	C.V.	%	6	2	2	2	2	5	4	5	6
σ_p	N		4	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	kg/cm ²	591	568	595	566	595	519	655	555	670
	S.D.	"	60	150	88	69	73	70	98	130	120
	C.V.	%	10	26	15	12	12	14	15	23	18
E	N		4	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	10 ³ kg/cm ²	126	112	148	93	95	126	133	108	103
	S.D.	"	15	13	27	11	12	29	17	21	15
	C.V.	%	12	12	18	12	13	23	13	19	15
σ_m	N		5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	kg/cm ²	982	969	1033	928	955	954	1102	990	1119
	S.D.	"	33	71	76	37	31	97	69	63	38
	C.V.	%	3	7	7	4	3	10	6	6	3
y _m	N		5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	cm	0.62	0.75	1.16	0.93	0.95	0.87	1.02	0.96	1.11
	S.D.	"	0.20	0.03	0.15	0.17	0.15	0.35	0.53	0.15	0.23
	C.V.	%	33	5	13	18	15	40	52	16	21

Table 9・c つづき (多湿—少脂)
Results continued (M-S. R.-BS)

			板番号 Strip No.							
			1	2	3	4	5	6	7	8
u	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean	%	59.5	54.1	59.8	66.1	59.1	57.2	53.3	60.8
	S.D.	"	5.8	6.4	3.6	2.7	6.4	3.8	4.3	4.8
	C.V.	%	10	12	6	4	11	7	8	8
R _u	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean		0.89	0.87	0.87	0.87	0.85	0.85	0.81	0.86
	S.D.		0.031	0.034	0.026	0.027	0.025	0.016	0.040	0.025
	C.V.	%	4	4	3	3	3	2	5	3
R ₀	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean		0.56	0.55	0.54	0.54	0.53	0.55	0.53	0.54
	S.D.		0.015	0.005	0.005	0.027	0.027	0.016	0.015	0.019
	C.V.	%	3	1	1	5	5	3	3	6
σ_p	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean	kg/cm ²	535	535	495	513	449	526	444	490
	S.D.	"	31	55	44	77	21	55	3	43
	C.V.	%	6	10	9	15	5	11	1	9
E	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean	10 ³ kg/cm ²	91	102	100	96	96	94	90	85
	S.D.	"	11	12	5	8	7	8	8	8
	C.V.	%	12	12	5	8	7	9	9	9
σ_m	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean	kg/cm ²	818	845	830	805	784	841	804	820
	S.D.	"	75	32	48	29	50	68	30	15
	C.V.	%	9	4	6	4	6	8	4	2
y _m	N		6	5	5	6	5	6	6	6
	Mean	cm	0.98	0.95	1.01	1.09	1.04	1.03	1.17	1.08
	S.D.	"	0.14	0.13	0.09	0.10	0.15	0.24	0.10	0.11
	C.V.	%	14	14	9	9	14	23	9	10

Table 9・d つづき (多湿—多脂)
Results continued (M-V. R.-BS)

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		5	5	0	5	5	5	5	5	4
	Mean	%	67.6	69.3	—	61.7	72.2	73.6	61.8	75.7	66.2
	S.D.	"	2.0	3.1	—	4.2	2.7	8.3	2.6	7.6	2.5
	C.V.	%	3	5	—	7	4	11	4	10	4
R ₁₀	N		5	5	6	5	5	5	5	5	4
	Mean		0.95	0.91	0.87	0.83	0.88	0.90	0.91	0.94	0.89
	S.D.		0.043	0.028	0.025	0.010	0.008	0.039	0.024	0.049	0.015
	C.V.	%	5	3	3	1	1	4	3	5	2
R ₀	N		5	5	0	5	5	5	5	5	4
	Mean		0.56	0.54	—	0.51	0.50	0.51	0.53	0.52	0.54
	S.D.		0.020	0.016	—	0.012	0.013	0.018	0.040	0.037	0.017
	C.V.	%	4	3	—	2	3	4	8	7	3
σ_p	N		5	4	3	5	5	5	5	5	4
	Mean	kg/cm ²	423	423	450	345	377	391	419	358	446
	S.D.	"	32	38	0	34	38	44	40	56	4
	C.V.	%	8	9	0	10	10	11	10	16	1
E	N		5	4	3	5	5	5	5	5	4
	Mean	10 ³ kg/cm ²	78	92	82	95	93	94	87	86	93
	S.D.	"	4	3	9	8	4	11	11	4	12
	C.V.	%	5	3	11	8	4	12	13	5	13
σ_m	N		5	5	6	5	5	5	5	5	4
	Mean	kg/cm ²	626	690	678	688	683	668	616	620	641
	S.D.	"	50	74	60	37	16	70	51	41	16
	C.V.	%	8	14	9	5	2	11	8	7	3
Y _m	N		5	5	6	5	5	5	5	5	4
	Mean	cm	0.80	0.87	0.93	0.88	0.82	0.95	0.89	0.90	0.89
	S.D.	"	0.09	0.14	0.08	0.08	0.10	0.09	0.07	0.07	0.10
	C.V.	%	11	16	9	9	12	10	8	8	11

Table 10 衝撃曲げ試験結果 (全)
Results of impact bending tests (BI)

		Air dry			Moist			S. R.	V. R.
		S. R.	V. R.	V. R./S. R.	S. R.	V. R.	V. R./S. R.	M/A	M/A
N		25	43	—	39	43	—	—	—
u	%	16.0	15.0	0.94	54.0	64.0	1.19	3.38	4.27
R _u		0.67	0.71	1.06	0.86	0.90	1.05	1.28	1.27
R ₀		0.58	0.62	1.07	0.55	0.54	0.98	0.95	0.87
T	°C	21	21	1.00	12	12	1.00	0.57	0.57
H	%	80	83	1.04	63	57	0.90	0.79	0.69
a	kg-m/cm ²	0.85	0.72	0.85	0.75	0.63	0.84	0.88	0.88

Table 11・a 板別衝撃曲げ試験結果 (気乾一少脂)
Results of each strip (A-S. R.-BI)

		板番号 Strip No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
u	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean	15.5	15.5	15.5	16.0	15.5	15.5	15.0	15.0
	S.D.	—	0.2	0.3	0.7	0.9	0.5	0.2	0.2
	C.V. %	—	2	2	4	6	3	1	1
R _u	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean	0.73	0.69	0.68	0.67	0.68	0.69	0.64	0.67
	S.D.	—	0.020	0.020	0.070	0.030	0.020	0.010	0.030
	C.V. %	—	3	3	10	5	3	2	4
R ₀	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean	0.63	0.59	0.59	0.58	0.58	0.59	0.56	0.59
	S.D.	—	0.020	0.020	0.040	0.020	0.020	0.020	0.03
	C.V. %	—	3	3	7	3	3	4	5
a	N	1	3	4	5	2	3	3	4
	Mean	0.90	0.84	0.81	0.68	0.99	0.95	0.82	0.97
	S.D.	—	0.12	0.04	0.04	0.22	0.12	0.07	0.11
	C.V. %	—	14	5	5	23	13	8	11

Table 11・b つづき (気乾一多脂)
Results continued (A-V. R.-BI)

		板番号 Strip No.								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N	5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	16.5	14.5	14.0	14.5	15.0	15.0	14.0	13.5	14.0
	S.D.	0.6	0.6	0.3	0.4	0.7	0.5	0.5	2.5	0.4
	C.V. %	4	4	2	3	5	3	4	2	3
R _u	N	5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	0.75	0.71	0.69	0.66	0.64	0.80	0.72	0.69	0.69
	S.D.	0.050	0.070	0.030	0.010	0.020	0.100	0.030	0.010	0.040
	C.V. %	7	10	4	2	3	12	4	1	6
R ₀	N	5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	0.65	0.62	0.61	0.58	0.57	0.70	0.62	0.63	0.60
	S.D.	0.024	0.060	0.040	0.010	0.010	0.036	0.033	0.022	0.037
	C.V. %	4	10	6	2	2	5	5	4	6
a	N	5	5	5	5	5	5	5	3	5
	Mean	0.43	0.58	0.81	0.68	0.69	0.49	0.93	0.93	1.00
	S.D.	0.14	0.14	0.16	0.14	0.14	0.13	0.10	0.06	0.15
	C.V. %	34	24	19	20	20	26	11	6	15

Table 11・c つづき（多湿—少脂）
Results continued (M-S. R.-BI)

			板番号 Strip No.							
			1	2	3	4	5	6	7	8
u	N		5	5	5	4	5	5	5	5
	Mean	%	51.5	57.5	54.5	58.0	54.0	32.5	50.5	56.0
	S.D.	"	4.7	7.2	2.0	4.3	4.2	1.5	7.0	5.0
	C.V.	%	9	13	4	7	8	3	14	9
R _u	N		5	5	5	4	5	5	5	5
	Mean		0.90	0.90	0.88	0.86	0.82	0.85	0.79	0.81
	S.D.		0.072	0.060	0.024	0.022	0.045	0.028	0.045	0.033
	C.V.	%	8	7	3	3	6	3	6	4
R ₀	N		5	5	5	4	5	5	5	5
	Mean		0.60	0.57	0.57	0.54	0.53	0.54	0.53	0.55
	S.D.		0.017	0.014	0.022	0.017	0.014	0.026	0.014	0.014
	C.V.	%	3	2	4	3	3	6	3	3
a	N		5	5	5	4	5	5	5	5
	Mean	kg-m/cm ²	0.69	0.76	0.76	0.78	0.72	0.73	0.72	0.82
	S.D.	"	0.05	0.09	0.14	0.05	0.07	0.06	0.03	0.14
	C.V.	%	8	12	18	7	10	9	4	17

Table 11・d つづき（多湿—多脂）
Results continued (M-V. R.-BI)

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		4	5	7	5	6	5	4	5	4
	Mean	%	66.5	63.0	—	56.5	67.0	66.5	55.0	78.5	62.0
	S.D.	"	1.0	3.2	—	2.9	5.0	2.9	2.6	4.7	2.8
	C.V.	%	2	5	—	5	7	4	5	6	5
R _u	N		4	5	7	5	6	5	4	5	4
	Mean		0.95	0.92	0.91	0.83	0.90	0.88	0.90	0.92	0.90
	S.D.		0.055	0.047	0.033	0.024	0.014	0.014	0.010	0.045	0.014
	C.V.	%	6	5	4	3	2	2	1	5	2
R ₀	N		4	5	7	5	6	5	4	5	4
	Mean		0.58	0.57	0.55	0.53	0.55	0.52	0.56	0.52	0.56
	S.D.		0.033	0.022	0.070	0.010	0.022	0.010	0.004	0.010	0.003
	C.V.	%	6	4	13	2	4	2	1	2	1
a	N		4	5	7	5	6	5	4	5	4
	Mean	kg-m/cm ²	0.31	0.54	0.65	0.57	0.68	0.63	0.77	0.63	0.87
	S.D.	"	0.09	0.15	0.19	0.03	0.15	0.10	0.22	0.10	0.10
	C.V.	%	29	28	29	4	23	16	29	15	11

Table 12 横引張試験結果（気乾—少脂）
Results of tensile test perpendicular to grain-A-S. R.-T_r, T_t

Loading direction			Ratio		Loading direction			Ratio	
			R/T					R/T	
			T	R				T	R
N			10	10	H	%	69	71	1.03
u	%		15.5	15.7	σ _p	kg/cm ²	23	44	1.91
R _u			0.72	0.66	E	10 ³ kg/cm ²	5.6	10.2	1.82
R ₀			0.63	0.56	δ _p	kg/cm ²	0.40	0.43	1.08
L _V	kg/cm ² /min		12	14	σ _m	kg/cm ²	52	83	1.60
T	°C		17	17	δ _m	%	1.57	1.67	0.68

Table 13. 横圧縮試験結果 (全) $20 \times 40 \times 20 \text{ mm}^3$
Result of compressive tests perpendicular to the grain—C $\perp$

		Air dry			Moist			S. R.	V. R.
		S. R.	V. R.	V. R./S. R.	S. R.	V. R.	V. R./S. R.	M/A	M/A
N		40	38		64	60			
u	%	16.4	16.5	1.01	53.4	54.5	1.02	3.26	3.30
R _u		0.68	0.70	1.03	0.83	0.82	0.99	1.22	1.17
R ₀		0.58	0.60	1.03	0.54	0.53	0.98	0.93	0.88
L _Y	kg/cm ² /min	19	19	1.00	20	20	1.00	1.05	1.05
T	°C	10	10	1.00	23	22	0.96	1.00	2.20
H	%	75	83	1.11	74	76	1.03	1.05	0.92
σ_p	kg/cm ³	41	35	0.85	32	25	0.78	0.78	0.71
E	10 ³ kg/cm ²	4.6	3.7	0.80	3.4	2.8	0.82	0.74	0.76
δ_p	%	0.92	1.01	1.10	0.99	0.97	0.98	1.08	0.96
σ_y	kg/cm ²	59	53	0.90	43	32	0.74	0.72	0.60
E _y	10 ³ kg/cm ²	3.5	2.7	0.77	2.0	1.6	0.80	0.57	0.59
δ_y	%	1.72	2.02	1.17	2.29	2.00	0.87	1.33	0.99
σ_5	kg/cm ²	70	63	0.90	51	38	0.75	0.73	0.60
σ_{10}	kg/cm ²	80	74	0.93	57	44	0.77	0.71	0.59

Table 14 • a 板割横圧縮試験結果 (気乾—少脂)
Results of each strip (A-S. R.-C $\perp$)

		板番号 Strip No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
u	N	2	3	5	9	3	5	6	7
	Mean %	16.8	16.5	15.8	16.8	17.2	16.6	15.9	16.2
	S.D. "	0.3	0	1.2	0.5	0.5	0.4	0.1	0.5
	C.V. %	2	0	8	3	3	2	1	3
R _u	N	2	3	5	9	3	5	6	7
	Mean	0.72	0.70	0.70	0.66	0.68	0.69	0.65	0.69
	S.D.	0.005	0.034	0.021	0.012	0.026	0.019	0.031	0.023
	C.V. %	7	5	3	2	4	3	5	3
R ₀	N	2	3	5	9	3	5	6	7
	Mean	0.62	0.60	0.60	0.57	0.58	0.59	0.56	0.59
	S.D.	0.005	0.029	0.026	0.009	0.026	0.021	0.025	0.028
	C.V. %	8	5	4	2	4	4	4	5
σ_p	N	2	3	5	9	3	5	6	7
	Mean kg/cm ²	38	39	51	40	36	40	38	41
	S.D. "	0	6	5	5	7	7	5	3
	C.V. %	0	15	10	13	19	17	13	7
E	N	2	3	5	9	3	5	6	7
	Mean 10 ³ kg/cm ²	4.2	3.8	5.2	4.6	4.3	4.7	4.5	4.6
	S.D. "	0.5	0.5	0.7	0.7	0.5	0.5	0.8	0.8
	C.V. %	12	12	13	15	11	11	18	18
σ_y	N	2	3	5	9	3	5	6	7
	Mean kg/cm ²	61	61	67	60	53	60	55	58
	S.D. "	3	12	8	6	8	3	8	3
	C.V. %	5	19	12	10	16	5	14	4
δ_y	N	2	3	5	9	3	5	6	7
	Mean %	1.92	2.09	1.54	1.66	1.71	1.80	1.60	1.76
	S.D. "	0.29	0.31	0.12	0.20	0.21	0.24	0.18	0.22
	C.V. %	15	15	8	12	12	13	11	13
σ_5	N	2	3	5	9	3	5	6	7
	Mean kg/cm ²	75	74	78	73	65	74	59	65
	S.D. "	3	14	10	4	6	3	7	11
	C.V. %	4	19	13	5	9	4	12	18

Table 14・b つづき (気乾—多脂)
Results continued (A-V. R.-C_L)

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		4	3	5	4	5	5	5	3	4
	Mean	%	16.1	16.2	15.9	16.4	16.9	16.1	16.2	17.7	16.3
	S.D.	"	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.4	0.3	0.5	0.3
	C.V.	%	1	1	4	1	1	2	2	3	2
R _u	N		4	3	5	4	5	5	5	3	4
	Mean		0.73	0.66	0.71	0.66	0.64	0.73	0.75	0.69	0.71
	S.D.		0.051	0.037	0.008	0.007	0.039	0.034	0.021	0.079	0.021
	C.V.	%	7	6	1	1	6	5	3	11	3
R _o	N		4	3	5	4	5	5	5	3	4
	Mean		0.64	0.57	0.61	0.57	0.53	0.63	0.64	0.58	0.61
	S.D.		0.043	0.034	0.004	0.007	0.039	0.032	0.016	0.069	0.018
	C.V.	%	7	6	1	1	7	5	2	12	3
σ _p	N		4	3	5	4	5	5	5	3	4
	Mean	kg/cm ²	32	34	36	30	33	40	43	30	38
	S.D.	"	1	3	2	5	2	8	7	3	7
	C.V.	%	3	8	7	18	7	20	17	11	18
E	N		4	3	5	4	5	5	5	3	4
	Mean	10 ³ kg/cm ²	3.2	3.4	3.8	3.2	3.4	4.2	4.5	3.1	3.6
	S.D.	"	0.9	0.6	0.4	0.5	0.4	1.3	1.0	0.5	1.2
	C.V.	%	27	16	11	15	11	31	22	17	33
σ _y	N		4	3	5	4	5	5	5	3	4
	Mean	kg/cm ²	51	49	54	44	49	58	62	49	55
	S.D.	"	6	2	4	7	3	6	4	6	8
	C.V.	%	12	4	7	16	5	11	7	12	14
δ _y	N		4	3	5	4	5	5	5	3	4
	Mean	%	2.12	1.77	1.98	1.85	1.79	2.33	2.14	2.11	2.05
	S.D.	"	0.27	0.10	0.38	0.07	0.39	0.12	0.27	0.08	0.31
	C.V.	%	13	6	19	4	22	5	13	4	15
σ _s	N		4	3	5	4	5	5	5	3	4
	Mean	kg/cm ²	63	59	65	54	55	67	73	61	67
	S.D.	"	8	3	2	7	3	5	2	6	5
	C.V.	%	13	6	3	13	5	8	3	9	8

Table 14・c つづき (多湿一少脂)
Results continued (M-S. R.-C₁)

			板番号 Strip No.							
			1	2	3	4	5	6	7	8
u	N		9	8	7	11	6	7	8	8
	Mean	%	56.1	53.6	50.8	56.3	52.3	52.1	51.0	54.6
	S.D.	"	6.5	3.8	9.6	4.0	4.0	4.6	6.0	3.8
	C.V.	%	12	7	19	7	8	9	12	7
R _u	N		9	8	7	11	6	7	8	8
	Mean		0.89	0.85	0.82	0.85	0.81	0.84	0.78	0.82
	S.D.		0.029	0.027	0.033	0.027	0.014	0.031	0.044	0.012
	C.V.	%	3	3	4	3	2	4	6	1
R ₀	N		9	8	7	11	6	7	8	8
	Mean		0.56	0.55	0.55	0.54	0.53	0.55	0.52	0.53
	S.D.		0.012	0.011	0.024	0.017	0.019	0.022	0.022	0.008
	C.V.	%	2	2	4	3	4	4	4	1
σ_p	N		9	8	7	11	6	7	8	8
	Mean	kg/cm ²	32	34	31	32	28	33	33	34
	S.D.	"	5	5	7	3	3	3	4	3
	C.V.	%	15	16	21	11	10	9	12	10
E	N		9	8	7	11	6	7	8	8
	Mean	10 ³ kg/cm ²	3.5	3.3	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.2
	S.D.	"	0.5	0.5	0.8	0.5	0.7	0.4	0.6	0.6
	C.V.	%	15	16	25	13	20	11	17	19
σ_y	N		9	8	7	11	6	7	8	8
	Mean	kg/cm ²	44	57	41	42	38	45	41	42
	S.D.	"	6	6	7	4	3	4	3	3
	C.V.	%	14	11	16	9	9	9	8	7
δ_y	N		9	8	7	11	6	7	8	8
	Mean	%	2.26	2.40	2.30	2.23	1.78	2.22	2.35	2.69
	S.D.	"	0.50	0.42	0.63	0.36	0.28	0.29	0.41	0.48
	C.V.	%	22	17	27	16	16	13	17	18
σ_s	N		9	8	7	11	6	7	8	8
	Mean	kg/cm ²	54	53	49	50	46	55	48	48
	S.D.	"	4	6	9	5	2	3	4	4
	C.V.	%	7	12	18	9	5	6	8	8

Table 14・d つづき (多湿—多脂)
Results continued (M-V. R.-C₁)

			板番号 Strip No.								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
u	N		6	10	11	5	6	7	5	5	5
	Mean	%	54.2	56.3	48.8	52.7	59.5	59.0	52.4	65.0	54.9
	S.D.	"	4.8	4.5	7.3	0.7	2.3	2.7	2.3	5.4	2.4
	C.V.	%	9	8	15	1	4	5	4	8	4
R _u	N		6	10	11	5	6	7	5	5	5
	Mean		0.86	0.85	0.81	0.78	0.81	0.82	0.84	0.83	0.82
	S.D.		0.046	0.045	0.042	0.024	0.016	0.025	0.017	0.015	0.016
	C.V.	%	5	5	5	3	2	3	2	2	2
R ₀	N		6	10	11	5	6	7	5	5	5
	Mean		0.56	0.55	0.56	0.51	0.51	0.52	0.55	0.51	0.52
	S.D.		0.027	0.019	0.015	0.013	0.009	0.018	0.005	0.020	0.007
	C.V.	%	5	4	3	3	2	3	1	4	1
σ_p	N		6	10	11	5	6	7	5	5	5
	Mean	kg/cm ²	26	24	23	24	25	28	23	24	24
	S.D.	"	4	4	3	2	0	3	3	2	2
	C.V.	%	16	16	12	9	0	10	13	10	10
E	N		6	10	11	5	6	7	5	5	5
	Mean	10 ³ kg/cm ²	2.5	2.5	2.8	3.4	3.1	2.9	2.8	2.0	2.3
	S.D.	"	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.4	0.7
	C.V.	%	17	26	22	21	24	22	26	18	29
σ_y	N		6	10	11	5	6	7	5	5	5
	Mean	kg/cm ²	34	32	28	32	33	36	29	31	31
	S.D.	"	6	5	3	4	2	5	4	4	0
	C.V.	%	17	16	12	12	7	14	13	12	0
δ_y	N		6	10	11	5	6	7	5	5	5
	Mean	%	2.57	2.02	1.73	1.80	1.89	1.78	1.65	2.20	2.25
	S.D.	"	0.32	0.41	0.37	1.35	0.40	0.50	0.32	0.22	0.29
	C.V.	%	12	20	21	19	21	28	19	10	13
σ_s	N		6	10	11	5	6	7	5	5	5
	Mean	kg/cm ²	40	40	36	38	39	42	38	38	36
	S.D.	"	7	5	3	3	3	5	4	4	1
	C.V.	%	17	11	8	9	7	11	10	9	3

Table 15 横圧縮試験結果 (気乾—少脂) $30 \times 30 \times 60 \text{ mm}^3$
Results of compressive tests perpendicular to the grain—A-S. R.-C_r, C_{4s}, C_t

			Group I					Group II				
			Loading direction			Ratio		Loading direction			Ratio	
			T	45	R	45/T	R/T	T	45	R	45/T	R/T
M. E.	N	%	5	5	5	—	—	5	5	5	—	—
	u		15.2	15.5	14.8	1.02	0.97	15.6	16.0	15.4	1.03	0.99
	R _n		0.60	0.60	0.60	1.00	1.00	0.67	0.67	0.69	1.00	1.03
	R ₀		0.52	0.52	0.52	1.00	1.00	0.59	0.58	0.59	0.98	1.00
	L _v	kg/cm ² /min	4.9	4.0	5.1	0.82	1.04	4.5	4.1	5.4	0.91	1.20
	T	°C	16	18	15	1.13	0.94	20	20	19	1.00	0.95
	H	%	71	58	67	0.82	0.94	73	75	69	1.03	0.95
	σ _p	kg/cm ²	17	19	28	1.12	1.65	18	24	30	1.33	1.67
	E	10 ³ kg/cm ²	3.0	5.0	8.5	1.67	2.83	4.4	6.2	8.6	1.41	1.95
	δ _p	%	0.54	0.38	0.34	0.70	0.63	0.42	0.43	0.35	1.02	0.83
D. G.	σ _p	kg/cm ²	19	25	35	1.32	1.84	25	29	39	1.16	1.56
	E	10 ³ kg/cm ²	2.8	3.9	6.7	1.39	2.39	3.1	4.3	5.9	1.39	1.90
	δ _p	%	0.68	0.65	0.52	0.96	0.76	0.81	0.67	0.67	0.83	0.83
	σ _y	kg/cm ²	30	42	50	1.40	1.67	44	48	55	1.09	1.25
	E _y	10 ³ kg/cm ²	1.8	2.7	5.3	1.50	2.94	2.5	3.4	5.1	1.36	2.04
	δ _y	%	1.7	1.6	0.9	0.94	0.53	1.8	1.4	1.1	0.78	0.61
	σ _s	kg/cm ²	41	50	55	1.22	1.34	58	56	66	0.97	1.14
	σ ₁₀	kg/cm ²	46	56	57	1.22	1.24	67	64	71	0.96	1.06

Table 16 部分圧縮試験結果 (気乾—少脂)
Results of partial compressive tests perpendicular to the grain—A-S. R.-CP_t, CP_{4s}, CP_r

		Loading direction			Ratio				Loading direction			Ratio	
		T	45	R	45/T	R/T			T	45	R	45/T	R/T
N	%	10	10	10	—	—	E	10 ³ kg/cm ²	2.8	4.2	5.0	1.50	1.79
u		15.1	15.6	15.5	1.03	1.03	δ _p	%	1.49	1.17	1.09	0.79	0.73
R _n		0.61	0.63	0.61	1.03	1.00	σ _y	kg/cm ²	52	62	64	1.19	1.23
R ₀		0.53	0.55	0.53	1.04	1.00	E _y	10 ³ kg/cm ²	1.9	2.8	3.3	1.47	1.74
L _v	kg/cm ² /min	6.9	7.8	7.8	1.13	1.13	δ _y	%	2.7	2.3	2.0	0.85	0.74
T	°C	24	20	25	0.83	1.04	σ _s	kg/cm ²	67	84	84	1.25	1.25
H	%	53	53	53	1.00	1.00	σ ₁₀	kg/cm ²	91	110	107	1.21	1.18
σ _p	kg/cm ²	42	48	54	1.14	1.29							

Table 17 カタサ試験結果 (気乾—少脂)
Results of hardness tests A-S. R.-H_t, H_r, H_t

		Loading direction				Ratio		
		L		T	R	T/L _{II}	R/L _{II}	R/T
		Group I	Group II					
N		10	10	10	10			
u		15.5	15.7	15.1	15.5	0.96	0.99	1.03
R _n		0.72	0.66	0.61	0.61	0.92	0.92	1.00
R ₀		0.63	0.56	0.53	0.53	0.95	0.95	1.00
T		17	17	24	25	1.41	1.47	1.04
H		69	71	53	53	0.75	0.75	1.00
Hardness		6.3	4.7	0.9	1.1	0.19	0.23	1.22

つぎに、3 cm 型規格試験体の結果を整理し、Table 15 に示す。Group I は気乾比重が約 0.60 の場合であり、Group II は約 0.67 の場合である。荷重方向別の諸性質を比較すれば、比例限ならびに降伏点における変形度は、板目、45 度、柎目方向の順に小さくなるが、他の諸性質は逆に板目、45 度、柎目方向の順に大きくなる傾向がみられる。とくにヤング係数の異方性が大きい。

なお、変形量の測定を Mirror extensometer によつておこなつた場合と、Dial gage によつておこなつた場合とを比較すれば、どの荷重方向でも、Mirror extensometer による方が、比例限応力および比例限変形度は小さいが、ヤング係数は大きくなつてゐる。また、 $20 \times 40 \times 20 \text{ mm}^3$ 試験体と $30 \times 30 \times 60 \text{ mm}^3$ 試験体の Dial gage による変形度を比較する際は、両試験体の標点距離の比が 1 対 3 であることに注意しなければならない。

222.3 部分圧縮試験 (CP_r , CP_t , $CP_{rt}=CP_{ts}$)

3 cm 型規格試験体による気乾、少脂材の場合のみであり、前項の横圧縮試験体の Group I とほとんど同じ部材から木取つたものである。その試験結果は Table 26 i に示す。荷重方向別に整理し、諸性質を比較すれば Table 16 のごとくなる。横圧縮の場合と同じく、比例限ならびに降伏点における変形度は、板目、45 度、柎目方向の順に小さくなるが、他の諸性質は反対に板目、45 度、柎目の順に大きくなる傾向を示す。ただ、辺長の 5% ならびに 10% 部分圧縮応力は、柎目方向と 45 度方向の間にはほとんど差がみとめられない。

横圧縮の Group I の Dial gage 測定の結果と比較すれば、部分圧縮における応力—歪曲線は、弾性域から塑性域への転移が漸進的になり、降伏点があまり明確でなくなる。また、比例限応力は部分圧縮の方が大きく、横圧縮の約 1.5 倍から 2.2 倍の値を示しているが、比例限における変形量の絶対値はあまり大差がみとめられない。また、塑性変形域における 5% 横圧縮応力と、10% 部分圧縮応力とを比較すると、両者の変形量の絶対値は等しいが、応力は部分圧縮の方が約 2 倍程度大きくなつてゐる。

なお、この試験に用いた材料の気乾比重は約 0.60 程度で、アピトン材としては非常に小さい方に属するため、やや過小の結果を示していると思う。

222.4 カタサ試験 (H_t , H_r , H_i)

規格試験体による試験はおこなわなかつたが、同様の要領で、さきに述べた横引張試験体の木口面で H_t を求め、部分圧縮試験体の荷重面付近で H_r および H_i を求めた。試験結果は Table 26・f, i にそれぞれ付記してある。荷重方向別に整理し、方向別の比を求めれば Table 17 のごとくなる。木口面のカタサの結果が 2 つあるのは、板目方向引張試験体 (Group I) と柎目方向引張試験体 (Group II) の比重がかなり異なつてゐるため、 H_t の間に相当大きな差がみとめられたからである。Group II の H_t と H_r , H_i をくらべれば、カタサの値は木口面、板目面、柎目面の順に小さくなつてゐる。また、Group II の H_t で、気乾の少脂材の縦圧縮強さを割るとその値は約 100 となる。さらに、 H_t , H_r で対応する荷重方向 5% 部分圧縮応力を割ると約 75 となる。

22.3 収縮試験

223.1 試験方法

収縮試験に使用した試験体は $10 \cdot 25 \cdot 50 \text{ mm}^3$ の立方体で、繊維方向が 50 mm である。柎目方向試験体は柎目方向を 25 mm 、板目方向を 10 mm とし、板目方向試験体は板目方向を 25 mm 、柎目方向を 10 mm とした。供試材としては少脂 S.R., 多脂材 V.R. の板をえらび、各材から上記の 2 方向の試験体を

3 個ずつ木取った。

処理方法としては多湿→含水率 4%→気乾→吸湿→飽水→全乾の順である。すなわち、多湿状態にある試験体を寸法、重量の測定後、 H_2SO_4 の 60% 溶液が入ったデシケータ中に入れ、約 60 日間処理して含水率約 4% 程度に乾燥した。つぎにこれを清水の入ったデシケータに移し、吸湿処理をしたら約 30 日で含水率が 30% 近くにもどつたので、さらに清水に浸漬し飽水処理をおこなつた。この処理を約 60 日間つづけたのち全乾処理をおこなつた。

寸法の測定には 1/100mm 精度のシツクネス・メーターを用い、重量の測定には感度 1/1000gr. の化学天秤を用いた。

223.2 収縮率の計算

この測定における収縮率の計算は次式によつた。

$$\text{全収縮率 (total shrinkage): } \alpha = \frac{l_1 - l_3}{l_1} \times 100\%$$

含水率 1% に対する平均収縮率 (shrinkage per 1% moisture content)

$$\bar{\alpha} = \frac{l_2 - l_3}{ul} \times 100\%$$

$$l \text{ の算出式: } l = \frac{ul_3 + 15(l_2 - l_3)}{u}$$

式 中

l_1 = 最初の寸法 (original dimension)

l_2 = 気乾時の寸法 (dimension when air dry)

l_3 = 全乾時の寸法 (dimension when over dry)

$u = l_2$ を測定した時の気乾含水率 (moisture content at l_2)

l = 含水率 15% の換算寸法 (calculated dimension at 15% m. c.)

223.3 収縮試験結果 (α_r , α_t)

少脂材および多脂材の収縮試験結果を Table 18 の a および b に示す。板目方向、柃目方向における全収縮率および平均収縮率の値はいずれも多脂材の方がやや大きくなっている。

Table 18・a 少脂材の収縮率
Shrinkage of slightly resinous wood

Mark	柃目方向試験体 Radial					板目方向試験体 Tangential				
	P. No.	u %	R_0	α_r %	$\bar{\alpha}_r$ %	P. No.	u %	R_0	α_t %	$\bar{\alpha}_t$ %
S. R. 4	1	99.6	0.55	5.89	0.17	1	97.5	0.57	13.23	0.28
	2	100.0	0.54	6.28	0.18	2	105.0	0.54	13.20	0.29
	3	101.3	0.55	6.12	0.19	3	95.8	0.57	13.47	0.28
Mean		100.3	0.55	6.10	0.18	Mean	99.4	0.56	13.30	0.28

Mark	柱目方向試験体 Radial					板目方向試験体 Tangential				
	P. No.	$\frac{u}{\%}$	R_0	$\frac{\alpha_r}{\%}$	$\frac{\bar{\alpha}_r}{\%}$	P. No.	$\frac{u}{\%}$	R_0	$\frac{\alpha_t}{\%}$	$\frac{\bar{\alpha}_t}{\%}$
V. R. 6	1	106.4	0.54	8.68	0.19	1	112.5	0.54	16.70	0.33
	2	106.0	0.55	9.29	0.24	2	108.3	0.55	16.20	0.31
	3	106.8	0.55	9.44	0.21	3	107.4	0.55	16.75	0.33
Mean		106.4	0.55	9.14	0.21	Mean	109.4	0.55	16.55	0.32

[illegible]

Table 19・b 試料の性質 (範囲)
Related properties (Range)

Group	u %	R _u	R _o
A-S.R.	13.5-17.5	0.55-0.74	0.44-0.64
A-V.R.	11.5-18.0	0.56-0.88	0.45-0.76
M-S.R.	24.5-94.0	0.67-1.01	0.48-0.62
M-V.R.	22.0-89.5	0.61-1.02	0.45-0.66

Table 20・a 縦方向の強度的性質 (平均値)
Mechanical properties parallel to the grain (Mean)

Group	σ_C kg/cm ²	σ_T kg/cm ²	σ_{BS} kg/cm ²	E _C 10 ³ kg/cm ²	E _T 10 ³ kg/cm ²	E _{BS} 10 ³ kg/cm ²	$\sigma_{p.C}$ kg/cm ²	$\sigma_{p.T}$ kg/cm ²	$\sigma_{p.BS}$ kg/cm ²	τ kg/cm ²	a kg-m/cm ²	W _{p.C} kg-cm/cm ⁴	W _{p.T} kg-cm/cm ⁴
A-S.R.	470	1725	1055	166	178	123	330	1175	645	108	0.85	0.36	4.1
A-V.R.	475	1765	1005	188	198	116	400	1260	590	105	0.72	0.45	4.1
M-S.R.	390	1215	820	158	161	94	300	910	500	84	0.75	0.31	2.6
M-V.R.	320	1090	655	161	164	89	245	775	400	66	0.63	0.20	1.9
A-V.R./S.R.	1.01	1.02	0.95	1.13	1.11	0.94	1.21	1.07	0.91	0.97	0.85	1.25	1.00
M-V.R./S.R.	0.82	0.90	0.80	1.02	1.02	0.95	0.82	0.85	0.80	0.79	0.84	0.65	0.73

Table 20・b 相互関係常数
Ratios between mechanical properties

Group	q σ_T/σ_C	β σ_{BS}/σ_C	γ σ_u/τ	ω_C σ_C/E_C	ω_T σ_T/E_T	ω_{BS} σ_{BS}/E_{BS}	ρ_C $\sigma_{p.C}/\sigma_C$	ρ_T $\sigma_{p.T}/\sigma_C$	ρ_{BS} $\sigma_{p.BS}/\sigma_{BS}$	$\epsilon_{T.C}$ E _T /E _C	$\epsilon_{BS.C}$ E _{BS} /E _C	$\epsilon_{BS.T}$ E _{BS} /E _T
A-S.R.	8.7	2.2	4.4	0.0028	0.0097	0.0086	0.70	0.68	0.61	1.07	0.74	0.69
A-V.R.	3.7	2.1	4.5	0.0025	0.0089	0.0087	0.84	0.71	0.59	1.05	0.62	0.59
M-S.R.	3.1	2.1	4.6	0.0025	0.0075	0.0087	0.77	0.75	0.61	1.02	0.59	0.58
M-V.R.	3.4	2.0	4.8	0.0020	0.0066	0.0074	0.77	0.71	0.61	1.02	0.55	0.54

さらに、ヤング係数をみると、圧縮 (E_C) および引張 (E_T) の間にはほとんど差がみとめられないが、静的曲げ (E_{BS}) の場合はいちじるしく低下し、前二者の約 6, 7 割程度になつてゐる。これは、恐らくこの材のセン断弾性係数やセン断強さが他の性質にくらべて低いことや、曲げの撓み測定精度が Mirror extensometer の場合にくらべ劣つてゐることなどによるものと思われる。つぎに、関係常数 q, β , γ 等をみると、全平均は q=3.6, β =2.1, γ =4.6 となり、気乾、多湿、少脂、多脂等の試験群別の差はあまりみとめられない。なお、これらの値が、各試験群の板別ではどのような値を示すかをみると、Table 21 の a, b, c のごとくなる。q の値が A-S.R. の 1 の板でとくに大きくなつてゐるのは、Table 3・a からわかるように、引張試験体の比重が大きいため、 σ_T が高い値を示したことによる。また、比例限度力と破壊応力の比 (ρ) は、圧縮以外は比較的安定しており、静的曲げではどの場合も約 0.60, 引張では約 0.70, 圧縮では 0.70 から 0.85 程度になつてゐる。 ω は最大応力とヤング係数の比を示すのみでなく、直線比例域における応力—歪線と、破壊応力をとおり、変形軸 (歪軸) に平行に引いた直線との交点に対応する変形量 (変形度) を示すので、この値と比例限度変形量 (変形度)、最大変形量 (変形度) 等と比較すれば、応力—歪関係の内容がかなり具体的に把握できるわけである。静的曲げの場合は 0.0075 から 0.0085 程度、圧縮の場合は約 0.0020 から 0.0030, 引張の場合は 0.0065 から 0.0095 程度になつてゐる。

Table 21・a 板別にみた q の値
q values of each strip.

Group	板番号 Strip No.									Mean	S. D.	C. V. %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
A-S.R.	5.6	4.1	4.5	3.4	3.9	3.7	3.6	2.9	—	4.0	0.76	19.0
A-V.R.	3.1	3.1	4.6	3.5	4.0	3.5	3.6	4.0	3.8	3.7	0.38	10.3
M-S.R.	3.3	2.8	3.4	3.9	3.2	2.7	3.1	3.1	—	3.2	0.35	10.9
M-V.R.	3.7	2.9	3.7	3.8	3.8	2.7	3.6	4.1	4.1	3.6	0.46	12.8

Table 21・b 板別にみた β の値
 β values of each strip.

Group	板番号 Strip No.									Mean	S. D.	C. V. %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
A-S.R.	2.5	2.0	2.5	2.2	2.3	2.3	2.1	2.1	—	2.3	0.17	7.4
A-V.R.	2.1	1.9	2.5	2.1	2.2	1.9	2.1	2.2	2.1	2.1	0.17	8.1
M-S.R.	2.1	2.1	2.3	2.1	2.2	2.0	2.1	2.1	—	2.1	0.08	4.0
M-V.R.	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	0.06	3.2

Table 21・c 板別にみた γ の値
 γ values of each strip.

Group	板番号 Strip No.									Mean	S. D.	C. V. %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
A-S.R.	4.2	4.1	4.3	4.2	4.4	4.3	4.6	4.9	—	4.4	0.24	5.5
A-V.R.	4.9	4.7	4.0	4.4	4.3	4.4	5.1	4.3	5.2	4.6	0.38	8.3
M-S.R.	4.6	4.7	4.3	4.4	4.2	4.6	4.8	4.9	—	4.6	0.23	5.0
M-V.R.	4.9	5.1	5.0	4.6	4.1	4.8	6.1	4.4	5.2	4.9	0.53	10.8

Table 22・a 横方向の強度的性質（平均値）
Mechanical properties perpendicular to the grain.

Kind of test	Properties	荷重方向 Loading direction			比 Ratio		
		板 目		45°	板 目		45°
		T	45	R	T	45	R
Tension	E 10^3 kg/cm^2	5.6	—	10.2	100	—	182
	σ_p kg/cm^2	23	—	44	100	—	191
	δ_p %	0.40	—	0.43	100	—	108
	σ_m kg/cm^2	52	—	83	100	—	160
	δ_m %	1.57	—	1.07	100	—	68
Compression	E 10^3 kg/cm^2	3.0	5.0	8.5	100	167	283
	σ_p kg/cm^2	17	19	28	100	112	165
	δ_p %	0.54	0.38	0.34	100	70	63
	E 10^3 kg/cm^2	4.4	6.2	8.6	100	141	195
	σ_p kg/cm^2	18	24	30	100	133	167
	δ_p %	0.42	0.43	0.35	100	102	83
Partial compression	σ_p kg/cm^2	42	48	54	100	114	129
	δ_p %	1.49	1.17	1.09	100	79	73
	σ_5 kg/cm^2	67	84	84	100	125	125
	σ_{10} kg/cm^2	91	110	107	100	121	118
Hardness	H _B kg/mm^2	0.9	—	1.1	100	—	122

Table 22・b 横引張と横圧縮の比較 (平均値)
Comparison of tension and compression $\perp$ to the grain.

Loading direction	$u.T/u.C$	$R_{u.T}/R_{u.C}$	$R_{o.T}/R_{o.C}$	E_T/E_C	$\sigma_{p.T}/\sigma_{p.C}$	$\delta_{p.T}/\delta_{p.C}$
R (柁目方向)	1.02	0.96	0.95	1.19	1.47	1.23
T (板目方向)	0.99	1.07	1.07	1.27	1.28	0.95

Table 23 強度的性質の異方性
Anisotropic of mechanical properties.

Kind of test	Properties	荷重方向 Loading direction			比 Ratio		
		長 軸 L	柁 目 R	板 目 T	長 軸 L	柁 目 R	板 目 T
Tension	u %	15.0	15.7	15.5	100	105	103
	R_u	0.60	0.66	0.72	100	110	120
	R_o	0.53	0.56	0.63	100	106	119
	E $10^3 kg/cm^2$	178	10.2	5.6	100	6	3
	σ_p kg/cm^2	1175	44	23	100	4	2
	δ_p %	0.63	0.43	0.40	100	68	63
	σ_m kg/cm^2	1725	83	52	100	5	3
	δ_m %	0.99	1.07	1.57	100	108	159
	u %	16.0	15.4	15.6	100	96	97
	R_u	0.67	0.69	0.67	100	103	100
Compression	R_o	0.58	0.59	0.59	100	102	102
	E $10^3 kg/cm^2$	166	8.6	4.4	100	5	3
	σ_p kg/cm^2	330	30	18	100	9	6
	δ_p %	0.21	0.35	0.42	100	167	200
	u %	15.7	15.5	15.1	100	99	96
	R_u	0.66	0.61	0.61	100	92	92
Hardness	R_o	0.56	0.53	0.53	100	95	95
	H_B kg/mm^2	4.7	1.1	0.9	100	23	19

Table 24 収 縮 率
Shrinkage

Group	全収縮率 total shrinkage					含水率 1% に対する平均収縮率 shrinkage per 1% m. c.				
	α_t %	α_r %	α_t/α_r	$\alpha_t + \alpha_r$ %	$\alpha_t - \alpha_r$ %	$\bar{\alpha}_t$ %	$\bar{\alpha}_r$ %	$\bar{\alpha}_t/\bar{\alpha}_r$	$\bar{\alpha}_t + \bar{\alpha}_r$ %	$\bar{\alpha}_t - \bar{\alpha}_r$ %
S. R.	13.30	6.10	2.18	19.40	7.20	0.28	0.18	1.55	0.46	0.10
V. R.	16.55	9.14	1.81	25.69	7.41	0.32	0.21	1.52	0.53	0.11
V.R./S.R.	1.24	1.50	0.83	1.32	1.03	1.14	1.17	0.98	1.15	1.10

Table 25 フイリツピンにおける試験結果との比較
Comparison of results in this report (J.) with that tested in Philippine (P.).

	Related properties			Mechanical properties							Shrinkage %			
	u %	R_u	R_o	$\sigma_{p.BS}$ kg/cm^2	σ_{BS} kg/cm^2	E_{BS} $10^3 kg/cm^2$	$\sigma_{p.C}$ kg/cm^2	$\sigma_{p.CP}$ kg/cm^2	τ kg/cm^2		Radial		Tangential	
											Green to air-dry	Air-dry to oven-dry	Green to air-dry	Air-dry to oven-dry
P.	17	0.71	0.61	457	785	136	312	60.7	88.9		2.3	2.6	6.7	4.9
J.	15	0.69	0.60	610	1025	119	370	42	106		7.62		14.92	
J./P.	0.88	0.97	0.98	1.34	1.31	0.87	1.19	0.68	1.19		1.55		1.29	

Table 26・a 縦引張試験結果(全)
Result of tensile tests parallel to the grain— T_l .

Mark		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition				応力-歪関係 Stress-strain relations					
		u	R _n	R ₀	L _V	D _V	T	H	σ_p	E	δ_p	W _p	σ_m	δ_m
		%			kg/cm ² /min	%/min	°C	%	kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg-cm/cm ³	kg/cm ²	%
A-S.R. (気乾 少脂)	N	36	36	39	36	36	39	39	34	34	34	34	38	30
	Range	17.0-14.0	0.72-0.51	0.63-0.44	230-160	0.18-0.08	21.1-13.0	84-61	1700-700	226-136	0.89-0.47	7.5-2.1	2485-1020	1.28-0.73
	Mean	15.0	0.60	0.53	188	0.11	18.5	73	1175	178	0.63	4.1	1725	0.99
	S.D.	0.6	0.03	0.03	19	0.02	2.0	7	260	20	0.10	1.3	370	0.14
	C.V.%	4	6	6	10	19	11	10	22	11	16	33	22	14
A-V.R. (気乾 多脂)	N	103	103	103	102	100	103	103	100	100	100	100	103	81
	Range	17.0-13.0	0.72-0.51	0.63-0.47	230-105	0.12-0.06	21.5-15.5	90-60	1925-595	264-99	0.86-0.33	7.2-1.0	2685-845	1.25-0.62
	Mean	14.5	0.60	0.52	170	0.09	19.0	81	1260	198	0.64	4.1	1765	0.93
	S.D.	0.9	0.05	0.04	25	0.01	2.0	6	270	31	0.12	1.4	400	0.16
	C.V.%	6	8	8	25	14	10	7	21	16	19	35	23	17
M-S.R. (多湿 少脂)	N	47	47	47	44	37	47	47	46	46	46	46	47	41
	Range	53.5-26.5	0.88-0.67	0.61-0.48	420-160	0.31-0.11	22.3-10.7	94-66	1230-590	235-126	0.78-0.35	4.0-1.3	1825-1005	1.20-0.63
	Mean	39.5	0.76	0.54	275	0.18	14.0	88	910	161	0.57	2.6	1215	0.85
	S.D.	7.0	0.04	0.02	65	0.04	3.0	6	160	19	0.08	0.7	225	0.13
	C.V.%	18	5	4	24	22	22	7	17	12	14	28	19	16
M-V.R. (多湿 多脂)	N	35	35	35	35	34	35	35	32	32	32	32	35	30
	Range	49.0-26.0	0.81-0.61	0.62-0.47	430-130	0.30-0.09	17.8-11.2	94-87	985-400	236-122	0.70-0.30	3.2-0.6	1420-660	1.46-0.59
	Mean	34.0	0.74	0.56	270	0.19	14.0	92	775	164	0.47	1.9	1090	0.84
	S.D.	5.0	0.04	0.03	75	0.06	2.0	2	155	23	0.09	0.6	185	0.19
	C.V.%	15	5	5	27	29	16	3	20	14	19	33	17	22

アビツ材の材質試験 (触度研究室)

Table 26・b 縦圧縮試験結果(全)
Results of compressive tests parallel to the grain—C₁.

Mark		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition				応力-歪関係 Stress-strain relations							
		u %	R _n	R ₀	L _V kg/cm ² / min	D _V %/min	T °C	H %	σ _p kg/cm ²	E 10 ³ kg/cm ²	δ _p %	W _p kg-cm/cm ²	σ _m kg/cm ²	δ _m %	σ _m /E %	σ _p /σ _m
A-S.R. (気乾 少脂)	N	34	34	34	34	33	34	34	34	34	34	34	34	33	34	34
	Range	17.5 -13.5	0.70 -0.64	0.61 -0.55	112-82	0.203 -0.054	30.4 -22.9	90-72	485-200	306-95	0.36 -0.11	0.82 -0.11	545-385	0.90 -0.31	0.43 -0.16	0.90 -0.48
	Mean	16.0	0.67	0.58	93	0.103	28.0	79	330	166	0.21	0.36	470	0.55	0.30	0.70
	S.D.	0.9	0.02	0.02	8	0.033	0.9	5	73	37	0.06	0.16	39	0.15	0.06	0.12
	C.V.%	5	2	3	9	29	3	7	22	22	28	45	8	26	21	17
A-V.R. (気乾 多脂)	N	48	48	48	48	48	48	48	47	47	47	47	48	48	47	47
	Range	17.0 -12.5	0.86 -0.59	0.75 -0.51	120-79	0.134 -0.034	28.6 -22.6	90-67	500-280	300-115	0.53 -0.16	0.77 -0.26	560-410	0.63 -0.18	0.45 -0.17	0.99 -0.62
	Mean	15.0	0.68	0.59	96	0.075	25.5	82	400	188	0.22	0.45	475	0.36	0.26	0.84
	S.D.	1.1	0.06	0.06	7	0.022	1.8	5	55	44	0.04	0.12	45	0.11	0.06	0.08
	C.V.%	7	9	10	8	30	7	6	14	23	19	28	9	30	22	10
M-S.R. (多湿 少脂)	N	85	85	85	85	85	85	85	68	68	68	68	85	85	68	68
	Range	61.5 -29.0	0.92 -0.68	0.61 -0.48	99-44	0.177 -0.038	21.2 -12.8	81-45	450-175	266-101	0.32 -0.11	0.58 -0.12	470-330	1.00 -0.20	0.35 -0.15	1.00 -0.48
	Mean	46.0	0.80	0.54	66	0.075	17.0	64	300	158	0.20	0.31	390	0.44	0.26	0.76
	S.D.	9.0	0.05	0.02	9	0.023	2.0	9	45	38	0.06	0.11	30	0.13	0.06	0.12
	C.V.%	20	7	4	14	31	12	14	16	24	27	37	8	29	22	15
M-V.R. (多湿 多脂)	N	87	88	87	87	83	86	86	74	74	74	74	88	83	74	74
	Range	77.5 -22.0	0.93 -0.64	0.60 -0.49	91-48	0.220 -0.035	23.8 -12.1	79-50	325-170	253-104	0.29 -0.08	0.43 -0.08	420-250	1.17 -0.16	0.32 -0.11	0.97 -0.52
	Mean	48.0	0.80	0.54	68	0.086	16.6	70	245	161	0.16	0.20	420	0.41	0.21	0.74
	S.D.	11.9	0.06	0.03	10	0.038	3.6	6	40	40	0.05	0.07	35	0.15	0.06	0.10
	C.V.%	25	8	5	14	44	22	9	15	25	29	35	11	37	26	14

Table 26・c セン断試験結果（全）
Results of shearing tests—S

Mark		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition			τ kg/cm ²
		u	R _u	R ₀	L _v	T	H	
		%			kg/cm ² /min	°C	%	
A-S.R. (気乾 少脂)	N	70	70	70	70	70	70	70
	Range	17.5—14.0	0.69—0.64	0.60—0.50	38—17	16.8—13.2	77—55	126—71
	Mean	15.5	0.67	0.58	27	16.0	73	108
	S.D.	0.7	0.03	0.02	6	4.4	7	11
	C.V.%	5	5	4	23	29	9	10
A-V.R. (気乾 多脂)	N	141	141	141	141	141	141	141
	Range	16.0—11.5	0.86—0.57	0.77—0.50	48—16	16.5—5.8	81—64	134—69
	Mean	14.0	0.70	0.61	30	12.0	70	105
	S.D.	0.7	0.07	0.06	5	3.6	4	12
	C.V.%	5	11	10	18	30	6	12
M-S.R. (多湿 少脂)	N	62	62	62	62	62	62	62
	Range	94.0—33.0	0.01—0.70	0.58—0.52	39—21	15.0—8.5	80—66	105—59
	Mean	51.0	0.83	0.55	28	11.0	72	84
	S.D.	15.5	0.09	0.05	5	2.5	5	9
	C.V.%	31	10	8	17	23	6	11
M-V.R. (多湿 多脂)	N	59	59	59	59	59	59	59
	Range	84.0—25.5	1.02—0.66	0.59—0.50	42—26	9.7—7.8	86—72	91—31
	Mean	41.0	0.75	0.53	33	9.1	81	66
	S.D.	10.0	0.08	0.03	5	0.9	7	13
	C.V.%	23	11	6	15	10	8	19

横強度関係の平均値ならびに板目方向の値 (T) に対する他の方向の比較を Table 22 の a に示す。ヤング係数および各種の応力は板目, 45 度, 柁目方向 (R) の順に大きくなっている。なお, 横引張と横圧縮を比較すれば, Table 22 の b に示すごとく, 柁目, 板目の両方向とも, ヤング係数および比例限度は横引張の方が大きくなっている。また, 局部的圧縮荷重に対する性能をみれば, 部分圧縮, カタサ試験の結果からわかるように, 板目面の方が柁目面より 2 割程度強い。気乾材と多湿材の比較や, 多脂材と少脂材の比較は $20 \cdot 40 \cdot 20 \text{ mm}^3$ 試験体による横圧縮の場合のみであるが, Table 13 からわかるように, 比例限度ならびに降伏点における変形度以外の諸性質は, 多湿材より気乾材が大きく, 多脂材よりは少脂材の方が大きくなっている。

さらにまた, この材の強度的諸性質の異方性についてみると, Table 23 に示すごとく, 縦方向 (L) のヤング係数, 応力等が大きいのにくらべ, 横方向 (R, T) ではきわめて小さいことがわかる。すなわち, ヤング係数では引張, 圧縮とも, L : R : T が大約 100 : 5 : 3 程度の値になつている。なお, 破壊変形度を引張についてみると, L : R : T が大約 100 : 110 : 160 となり, 板目方向が最も大きくなっている。

なお, 収縮率については, 試験体数がきわめて僅かであるが, Table 24 のごとく, 柁目, 板目の両方向とも, 全収縮率 (α) および平均収縮率 ($\bar{\alpha}$) は多脂材の方が少脂材より大きくなっている。また, 板目方向と柁目方向の収縮率をくらべれば, 板目方向の値が全収縮率では約 2 倍, 平均収縮率では約 1.5 倍程度となつている。しかし, この材は収縮ベリはするが, いわゆる狂いは比較的少ない材のようにみうけられる。

最後に, ここで求めた結果 (J.) をフィリッピンで試験した結果 (P.)—Philippine Woods; by Louis

Table 26・d 静的曲げ試験結果 (全)
Results of static bending tests—BS

Mark		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition				応力-歪関係 Stress-strain relations				
		u	R _n	R ₀	L _v	D _v	T	H	σ _p	E	Y _p	σ _m	Y _m
		%			kg/cm ² /min	cm /min	°C	%	kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	cm	kg/cm ²	cm
A-S.R. (気乾 少脂)	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	Range	16.5	0.71	0.65	106	0.130	25.4	85-73	890	184	0.38	1230	1.52
	Mean	-14.5	-0.64	-0.55	-78	-0.043	-22.3		-375	-85	-0.11	-930	-0.56
	S.D.	15.5	0.68	0.59	90	0.095	24.0	80	645	123	0.27	1055	1.11
	C.V.	0.6	0.02	0.02	7	0.018	0.6	2	110	22	0.07	75	0.18
A-V.R. (気乾 多脂)	N	43	43	43	43	42	43	43	42	42	42	43	43
	Range	17.5	0.79	0.68	125	0.143	28.6	80-63	770	185	0.42	1200	1.32
	Mean	-14.0	-0.64	-0.56	-88	-0.040	-22.1		-365	-77	-0.13	-850	-0.38
	S.D.	15.0	0.69	0.61	95	0.087	25.0	72	590	116	0.26	1005	0.93
	C.V.	1.0	0.04	0.04	9	0.023	0.6	5	110	26	0.07	90	0.25
M-S.R. (多湿 少脂)	N	6	6	6	10	27	3	6	18	22	27	9	26
	Range	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	Mean	67.0	0.92	0.58	108	0.155	15.5	81-56	630	119	0.35	970	1.38
	S.D.	-46.0	-0.76	-0.50	-68	-0.070	-10.4		-425	-79	-0.20	-715	-0.58
	C.V.	59.0	0.86	0.54	90	0.116	13.0	73	500	94	0.25	820	1.05
M-V.R. (多湿 多脂)	N	5.5	0.04	0.02	10	0.021	0.6	7	55	10	0.04	50	0.16
	Range	39	45	39	39	39	45	45	41	41	41	45	45
	Mean	89.5	1.00	0.58	88-36	0.148	16.9	77-41	455	111	0.31	780	1.05
	S.D.	-58.0	-0.81	-0.48		-0.042	-4.2		-275	-71	-0.15	-515	-0.67
	C.V.	68.5	0.90	0.53	60	0.082	13.0	63	400	89	0.22	655	0.88

Table 26・e 衝撃曲げ試験結果 (全)
Results of impact bending tests—BI

Mark		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition		a
		u	R _n	R ₀	T	H	
		%			°C	%	
A-S.R. (少脂 気乾)	N	25	25	25	25	25	25
	Range	17.0-14.5	0.73-0.63	0.63-0.54	20.5-20.5	80-80	12.0-0.63
	Mean	16.0	0.67	0.58	20.5	80	0.85
	S.D.	0.8	0.06	0.07	0	0	0.14
	C.V.%	5	8	12	0	0	17
A-V.R. (気乾 多脂)	N	43	43	43	43	43	43
	Range	17.0-13.5	0.88-0.62	0.76-0.55	21.4-20.6	85-80	1.29-0.18
	Mean	15.0	0.71	0.62	21.0	83	0.72
	S.D.	1.1	0.06	0.05	1.0	4	0.23
	C.V.%	7	8	8	5	4	32
M-S.R. (多湿 少脂)	N	39	39	39	39	39	39
	Range	70.0-42.5	0.96-0.74	0.62-0.51	12.4-11.4	74-57	1.05-0.41
	Mean	54.0	0.86	0.55	12.0	63	0.75
	S.D.	6.4	0.05	0.05	0.7	7	0.11
	C.V.%	12	6	8	6	11	14
M-V.R. (多湿 多脂)	N	36	43	43	43	43	43
	Range	85.5-53.0	1.00-0.79	0.60-0.51	12.6-8.8	72-53	1.02-0.18
	Mean	64.0	0.90	0.54	12.0	57	0.63
	S.D.	8.8	0.05	0.04	2.2	9	0.19
	C.V.%	14	5	8	8	16	30

Table 23・f 横引張試験結果 (気乾—少脂)

Results of tensile tests perpendicular to the grain—Air dry—slightly resinous— T_L , T_t

荷重方向 Loading direction		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition			応力—歪関係 Stress-strain relations					Hardness H_L kg/mm ²
		u	R_u	R_0	L_V	T	H	σ_p	E	δ_p	σ_m	δ_m	
		%			kg/cm ² /min	°C	%	kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg/cm ²	%	
柁目方向 Radial	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Range	16.0—15.5	0.69—0.63	0.59—0.54	19—9	18—16	78—62	50—35	10.9—9.2	0.53—0.36	89—74	1.31—0.87	5.5—4.4
	Mean	15.7	0.66	0.56	14	17	71	44	10.2	0.43	83	1.07	4.7
	S.D.	0.2	0.02	0.01	3	1	5	5	0.5	0.05	4	0.14	0.3
	C.V.%	2	3	2	19	6	7	10	5	11	5	13	6
板目方向 Tangential	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Range	15.5—15.5	0.74—0.70	0.64—0.61	15—6	19—16	71—67	25—20	6.3—5.1	0.47—0.34	58—47	1.93—1.39	6.6—6.0
	Mean	15.5	0.72	0.63	12	17	69	23	5.6	0.40	52	1.57	6.3
	S.D.	0	0.02	0.01	2	1	2	2	0.4	0.03	3	0.19	0.2
	C.V.%	0	2	2	8	6	2	7	7	8	6	12	4

Table 26・g 横圧縮試験結果 (全)

Results of compressive tests perpendicular to the grain—20.40.20 mm²—C₁

Mark		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition			応力—歪関係 Stress-strain relations							
		u	R_u	R_0	L_V	T	H	σ_p	E	δ_p	σ_y	E_y	δ_y	σ_5	σ_{10}
		%			kg/cm ² /min	°C	%	kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg/cm ²	kg/cm ²
A-S.R. (気乾 少脂)	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Range	17.5—14.0	0.73—0.60	0.64—0.52	21—18	12—8	86—58	57—31	6.2—3.1	1.24—0.64	81—44	5.0—2.7	2.38—1.38	95—45	105—50
	Mean	16.4	0.68	0.58	19	10	75	41	4.6	0.92	59	3.5	1.72	70	80
	S.D.	0.7	0.03	0.03	1	1	6	6	0.8	0.16	8	0.6	0.26	10	10
	C.V.%	4	5	4	5	10	8	15	17	17	14	17	15	14	13
A-V.R. (気乾 多脂)	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
	Range	18.0—15.5	0.80—0.59	0.68—0.49	22—19	15—5	87—61	54—25	6.6—2.1	1.76—0.71	68—37	3.6—1.9	2.61—1.36	75—45	90—60
	Mean	16.5	0.70	0.60	19	10	83	35	3.7	1.01	53	2.7	2.02	63	74
	S.D.	1.5	0.05	0.05	1	3	6	7	1.0	0.22	8	0.5	0.32	8	8
	C.V.%	9	7	8	5	30	7	20	27	22	15	19	16	13	11
M-S.R. (多湿 少脂)	N	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
	Range	66.5—33.0	0.92—0.73	0.58—0.48	23—17	27—19	86—54	39—18	4.3—1.8	1.47—0.63	57—31	2.8—1.2	3.44—1.19	65—40	70—40
	Mean	53.4	0.83	0.54	20	23	74	32	3.4	0.99	43	2.0	2.29	51	57
	S.D.	6.0	0.04	2	1	2	9	5	0.6	0.22	5	0.4	0.49	6	6
	C.V.%	11	5	4	5	9	12	16	18	22	12	20	21	12	11
M-V.R. (多湿 多脂)	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Range	70.5—36.5	0.91—0.72	0.59—0.48	22—17	25—18	86—58	32—18	4.2—1.7	1.67—0.59	44—25	2.6—1.1	2.99—1.28	55—30	60—35
	Mean	54.5	0.82	0.53	20	22	76	25	2.8	0.97	32	1.6	2.00	38	44
	S.D.	5.7	0.04	0.02	1	2	6	4	0.7	0.25	5	0.4	0.44	4	5
	C.V.%	11	5	4	5	9	8	16	25	26	16	25	22	11	11

Table 26・h 横圧縮試験
Results of compressive tests perpendicular to the grain

Group	荷重方向 Loading direction		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition		
			u %	R _u	R ₀	L _v kg/cm ² /min	T °C	H %
I	柁目方向 Radial	N	5	5	5	5	5	5
		Range	15.5-14.0	0.61-0.60	0.53-0.52	5.4-4.9	15-15	71-66
		Mean	14.8	0.60	0.52	5.1	15	67
		S.D.	0.5	0.01	0.01	0.2	0	2
	板目方向 Tangential	C.V.%	3	1	1	4	0	3
		N	5	5	5	5	5	5
		Range	15.5-15.0	0.61-0.60	0.53-0.52	5.9-4.1	18-15	74-66
		Mean	15.2	0.60	0.52	4.9	16	71
	45度方向 45°	S.D.	0.2	0.01	0.01	0.7	1	3
		C.V.%	2	1	1	13	8	4
		N	5	5	5	5	5	5
II	柁目方向 Radial	Range	15.5-15.0	0.61-0.60	0.53-0.52	4.4-3.8	19-18	60-55
		Mean	15.2	0.60	0.52	4.0	18	58
		S.D.	0.3	0.01	0.01	0.2	1	2
		C.V.%	2	1	1	5	2	3
	板目方向 Tangential	N	5	5	5	5	5	5
		Range	15.5-15.0	0.69-0.68	0.60-0.58	5.4-5.3	19-19	70-69
		Mean	15.4	0.69	0.59	5.4	19	69
		S.D.	0.2	0.01	0.01	0.1	0	1
	45度方向 45°	C.V.%	1	1	1	1	0	1
		N	5	5	5	5	5	5
		Range	16.0-15.5	0.69-0.68	0.60-0.59	5.0-4.1	20-20	75-70
		Mean	15.6	0.69	0.59	4.5	20	73
	45度方向 45°	S.D.	0.2	0.01	0.01	0.3	0	2
		C.V.%	1	1	1	8	0	3
		N	5	5	5	5	5	5
		Range	16.0-16.0	0.68-0.67	0.58-0.58	4.6-3.9	20-20	75-74
		Mean	16.0	0.67	0.58	4.1	20	75
		S.D.	0	0.01	0	0.2	0	1
		C.V.%	0	1	0	6	0	1

Table 26・i 部分圧縮試験
Results of partial compressive tests perpendicular to the grain

荷重方向 Loading direction		試料の性質 Related properties			試験条件 Test condition		
		u %	R _u	R ₀	L _v kg/cm ²	T °C	H %
柁目方向 Radial	N	10	10	10	10	10	10
	Range	16.0-15.0	0.62-0.59	0.54-0.51	8.5-6.7	25-23	63-51
	Mean	15.5	0.61	0.53	7.8	25	53
	S.D.	0.3	0.01	0.01	0.6	1	4
板目方向 Tangential	C.V.%	2	2	2	8	3	7
	N	10	10	10	10	10	10
	Range	15.5-15.0	0.62-0.59	0.54-0.52	7.4-6.2	26-19	56-51
	Mean	15.1	0.61	0.53	6.9	24	53
45度方向 45°	S.D.	0.1	0.01	0.01	0.4	3	2
	C.V.%	1	2	1	6	11	3
	N	10	10	10	10	10	10
	Range	16.0-15.0	0.66-0.60	0.57-0.52	8.6-6.6	20-20	53-53
	Mean	15.6	0.63	0.55	7.8	20	53
	S.D.	0.4	0.02	0.02	0.5	0	0
	C.V.%	2	3	3	7	0	0

結果 (気乾一少脂)

—Air dry—Slightly resinous—30.30.60mm³—C_r, C_t, C₁₅

応力—歪関係 Stress-strain relations										
応力—歪関係 by mirror extensometer			応力—歪関係 by dial gage							
σ_p	E	δ_p	σ_p	E	δ_p	σ_y	E _y	δ_y	σ^5	σ_{10}
kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg/cm ²	kg/cm ²
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
29—27	9.3—8.0	0.37—0.29	36—34	7.2—6.4	0.56—0.47	52—47	5.6—4.9	1.0—0.9	57—53	59—56
28	8.5	0.34	35	6.7	0.52	50	5.3	0.9	55	57
1	0.5	0.03	1	0.3	0.01	2	0.3	0.1	1	1
3	6	9	3	4	2	3	6	5	2	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18—16	3.2—2.8	0.57—0.51	20—17	3.2—2.5	0.78—0.53	31—29	2.0—1.7	1.7—1.6	42—39	48—44
17	3.0	0.54	19	2.8	0.68	30	1.8	1.7	41	46
1	0.1	0.02	1	0.2	0.09	1	0.1	0.1	1	1
3	4	4	7	9	13	1	6	2	3	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20—18	5.2—4.8	0.42—0.34	27—22	4.1—3.6	0.75—0.56	43—40	2.9—2.5	1.7—1.4	51—49	57—55
19	5.0	0.38	25	3.9	0.65	42	2.7	1.6	50	56
1	0.2	0.03	2	0.2	0.07	1	0.1	0.1	1	1
5	4	7	6	5	11	3	5	6	1	1
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
30—30	9.1—8.0	0.38—0.33	44—35	6.3—5.6	0.70—0.62	57—54	5.8—4.4	1.3—0.9	66—65	71—70
30	8.6	0.35	39	5.9	0.67	55	5.1	1.1	66	71
0	0.1	0.02	3	0.2	0.04	1	0.5	0.1	1	1
0	2	6	3	4	5	3	9	10	1	1
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20—18	4.6—4.2	0.48—0.39	27—25	3.2—2.9	0.92—0.76	45—43	3.0—2.3	2.0—1.7	59—57	68—67
18	4.4	0.42	25	3.1	0.81	44	2.5	1.8	58	67
1	0.1	0.03	1	0.1	0.06	1	0.2	0.1	1	1
4	3	8	3	4	7	2	10	6	2	1
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
27—20	6.7—5.8	0.44—0.30	29—29	4.5—4.1	0.71—0.65	49—47	3.6—3.1	1.5—1.3	58—55	66—62
24	6.2	0.43	29	4.3	0.67	48	3.4	1.4	56	64
2	0.3	0.04	0	0.1	0.02	1	0.2	0.1	1	1
10	5	10	0	3	3	2	6	5	2	2

結果 (気乾一少脂)

—Air dry—slightly resinous—30.30.150 mm³—CP_r, CP_t, CP₁₅

応力—歪関係 Stress-strain relations								Hardness
σ_p	E	δ_p	σ_y	E _y	δ_y	σ^5	σ_{10}	
kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg/cm ²	10 ³ kg/cm ²	%	kg/cm ²	kg/cm ²	
10	10	10	10	10	10	10	10	10
60—50	6.3—4.4	1.26—0.90	70—57	4.0—2.8	2.3—1.7	91—76	113—102	1.3—0.9
54	5.0	1.09	64	3.3	2.0	84	107	1.1
3	0.5	0.10	4	0.3	0.2	5	4	0.1
5	10	9	6	10	8	6	4	12
10	10	10	10	10	10	10	10	10
44—37	3.1—2.7	1.62—1.34	54—47	2.1—1.8	3.0—2.4	71—61	98—83	1.0—0.8
42	2.8	1.49	52	1.9	2.7	67	91	0.9
3	0.1	0.10	3	0.1	0.2	3	4	0.1
6	5	7	5	5	7	5	5	7
10	10	10	10	10	10	10	10	
54—40	5.0—3.2	1.36—1.01	70—54	3.4—2.2	2.5—1.9	92—74	121—101	
43	4.2	1.17	62	2.8	2.3	84	110	
4	0.7	0.11	5	0.4	0.2	6	7	
8	16	9	9	15	10	7	6	

J. Reyes— と比較するため、多脂と少脂の区別をやめて平均値で示せば Table 25 のごとくなる。比重がほとんど等しいにもかかわらず、曲げヤング係数と部分圧縮比例限度力以外の諸性質は、フィリッピンの結果よりかなり大きくなっている。

4. 摘 要

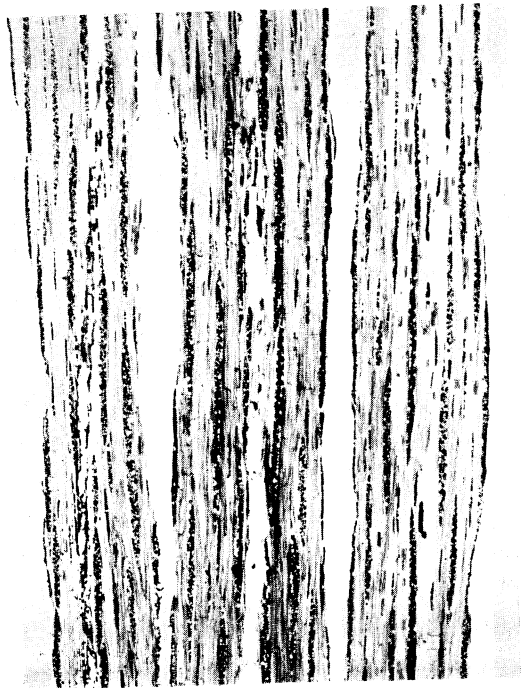
以上述べた試験結果から、この材の材質的特性を摘記すればつぎのごとくなる。

強度の性質の異方性が非常につよい材である。すなわち、縦方向の強度やヤング係数は、本邦産の同比重の広葉樹と大差がなく、相当大きな値を示すにもかかわらず、横方向ではきわめて小さく針葉樹程度である。とくに横方向の局部的圧縮荷重に対しては、ブナ、ナラ等の一般広葉樹よりかなり劣り、いわゆるボルトのききのよくない材である。さらに、この材をボルト締めするとき、比例限度を超えると油脂分が滲出してくる場合があるので、塗装の際は注意しなければならない。

衝撃曲げに対しては、比重が大きいわりには弱く、かつ、その値は最大値と最小値の差が大きく、いわゆるネバりのない材である。

曲げヤング係数（曲げ剛性）の絶対値はさほど小さくはないが、引張や圧縮のヤング係数にくらべて非常に低減しており、また、セン断強さが縦圧縮強さにくらべて小さいこと（また、 E/G が非常に大きい材であるが、これについては他の機会に述べる。）などから、梁の設計の場合には注意を必要とする材である。

多脂材と少脂材の比較については、単に肉眼的な観察により選別したにすぎないと、横強度関係の比較試験を $20 \cdot 40 \cdot 20 \text{ mm}^3$ の横圧縮試験でおこなつたのみであるので、必ずしも定量的に結論づけるわけにはゆかないが、概括的にはつぎのことがいえよう。両材の差は多少の例外はあるが気乾状態よりむしろ多湿状態の場合に判然としている。すなわち、縦圧縮、縦引張、セン断、静的曲げ等の破壊応力や衝撃曲げ吸収エネルギーを多湿状態でみれば、いずれも少脂材の方が多脂材より約 1～2 割程度大きな値を示しているが、気乾状態では衝撃曲げ吸収エネルギー以外の値はあまり明確な差を示していない。しかし、縦引張、縦圧縮のヤング係数における両材の差は、多湿の場合はほとんどないが、気乾の場合は多脂材の方が少脂材より約 1 割程度大きくなっている。また、横圧縮ではどの水分状態でも、変形度は多脂材の方が大きい、ヤング係数や応力は少脂材の方が大きい。このほか、収縮率は桁目、板目の両方向とも多脂材の方が大きい、比較的狂いの少ない材である。

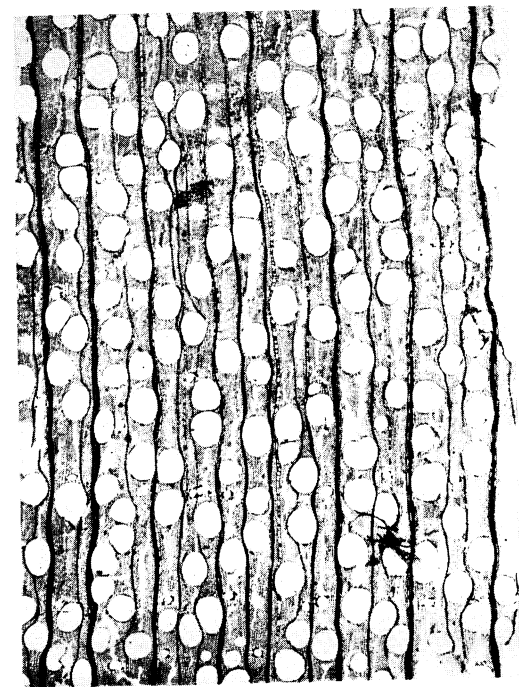


A = 板目 Tangential section



B = 柁目 Radial section

Phot. 1 アピトン, 少脂材
Apitong, slightly resinous wood (×13)



C = 木口 Transverse section



A=板目 Tangential section



B=柃目 Radial section



C=木口 Transverse section

Phot. 2 アピトン, 多脂材
Apitong, very resinous wood (×13)