## 資料(NOTE)

# 木材力学資料——V

山田	正*・角谷	和男*・岡	康寛*・	則元 京*
野村	隆哉*・金川	靖*・佐々	木 徹*・	長谷川庸作*

Tadashi Yamada\*, Kazuo Sumiya\*, Yasuhiro Oka\*, Misato Norimoto\*, Takaya Nomura\*, Yasushi Kanagawa\*, Tohoru Sasaki\*, Yousaku Hasegawa\*, Short Manual on Wood Mechanics V.

1	素材の	静的粘弾性補遺(応力―歪図を除く)	表	3 - 4
2	木質材	料の静的粘弾性補遺(応力―歪図を除く)	表	4 - 4
3	素材の	動的粘弾性補遺(応力一歪図を除く)	表	6-4
4	木質材	料の動的粘弾性補遺(応力一歪図を除く)	表	7 — 4
5	木材の	水分応力補遺	表	9-3
6	木材の	生長応力	表	12
7	資	料	表	13
	文	献		

(註)表および文献中の記号,用語の定義は本資料 I,IV(木材研究,No. 34,43)の前文を参照すること。

		応力緩和	クリープ								
歪, 応 力 依	存 性	A-67 (1,2). A-68 (1,2, 6~11). A-69(2~9). A- 74(10). A-76(1). C-020 ( $\Pi$ : 1~6). D-128 (1,2, 8). S-1(2~6).	A-67 ( $3\sim5,8,9$ ). A-68 ( $3\sim5$ ). A-77 (2). D-77 (15). D-89 (7,8). D-127 ( $4\sim7$ ). D- 128 (1 $\sim3$ ). D-130 ( $3\sim10$ ). D-131 ( $3,5,8\sim$ 21). D-132 (2,3). D-039 (5). E-42 (1,2,7 $\sim$ 10). H-7 (2,3). I-106 ( $1\sim3,8\sim13$ ). I-107 (18,19). J-2 (9,11 $\sim16$ ). K-18 ( $2\sim5$ ). K-19 ( $2\sim4$ ). K-22 (1,2). O-7 (4).								
水分(溶液吸収)	平 衡	A-64 (5~14). A-76 (2, 3). D-128 (4,7,9,11).	$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$								
依存性	非平衡	A-76(1 $\sim$ 4). C-020(II: 4 $\sim$ 6). D-128 (4,6,7,9, 11). K-21 (4,5).	A-75 (6~8). D-127 (4~7). D-039 (5,10). H-7 (3~10). I-106 (1~3,8~13). I-110 (2 ~10). K-18 (2~5).								
温度依存性	平 衡	A-65 (1~13). A-66 (2~ 12). D-128 (4,7,9). K- 21 (4,5).	D-127 (4~7). D-130 (3~10). D-131 (5,8~ 21). E-42 (3~5,10).								
	非平衡		H-7 (8,10). I-110 (2~10). K-18 (2~5).								

表 3-4 素材の静的粘弾性 補遺

\* 木材物理部門 (Division of Wood Physics)

表 4-4 木質材料の静的粘弾性 補遺

	1	応力	緩利	П I	Ŋ	y		プ	
歪, 応力依存	性 A- 3,	$-70 (5 \sim 8)$ $5 \sim 7).$	. A-71	(1~	B-49 (1~4). 110 (12~18). 19 (7). K-22	D-129 (3) K-17 (1∼5 (1,2).	). D-13 ). K-18	1(4.6). (2~5).	Ī- K-
水分(溶液吸収) 平	衡			i	E-41 (1~10).	K-22 (1,	2).		
依 存 性 非	平衡		-		E-41 (1~10).	I -110 (2-	~10). K	-18 (2~5	5).
SET THE FEET ALL I	衡	<b>斯</b>			·				
温度依存性——非	平衡				I −110 (2~10)				

表	6 — 4	素材の動的粘弾性	補遺
---	-------	----------	----

歪, 応 力 依 存 !	$\begin{array}{rllllllllllllllllllllllllllllllllllll$
水分(溶液吸収)	衡 D-89 (1,2). D-002 (2). H-8 (7~12). K-14 (2,5). O-7 (1,2).
依存性非3	<sup>z</sup> 衡 D-039 (6).
平 温度依存性 非 <sup>2</sup>	衡 D-89 (3~6). E-44 (1,2). H-8 (7~12). O-7 (1~3,5). <sup>z</sup> 衡
平 生物因子依存性 ————————————————————————————————————	衡 I-108 (2). Z:46;

#### 表 7-4 木質材料の動的粘弾性 補遺

歪, 応力依	存性 $A-72$ (1~7,9). I-109 (6). I-111 (3~9). K-12 (3,4). K-14 (1.3.4 6). K-15 (1.3,4.9). K-16 (2.3). K-20 (29~39,41).
水分(溶液吸収) 依 存 性	平 衡 K-15 (7.8). 非平衡
调正法方州	平衡
血反以竹性	非平衡

#### 表 9--3 木材の水分応力 補遺

		膨	潤	乾	燥
応	こ カ	D-038 (1~5). D-039 (7~9 6). K-016 (1~4). K-019 (1 ~8).	). E-051(3~ 11). K-021(1	$C - 020(IV : 12 \sim 1)$ K - 015 (3 $\sim$ 5).	7,30~36). D-039(3,4).
NE	外部変形歪	D-035 (3,4). E-059 (7,9). 9). I-026(14). I-049(1 $\sim$ 2 10). K-018 (2). K-020 (1 021 (1 $\sim$ 5). W-07 (4 $\sim$ 6). 9.10).	. I -015 (3.5, 4). I -062(3~ 2,19,20). K- Z-015 (2~7,	$\begin{array}{c} C -020  (IV: 4 \sim 9 \\ 035  (3.4).  I -01 \\ 049  (3.4).  K -01 \\ K -021  (1 \sim 5).  V \\ 6.9.10). \end{array}$	P,25). D-024 (3~5). D- 5 (5,9). I-026 (14). I- 5(3~5). K-020(12.19). W-07 (4~6). Z-015 (3~
	内部残留歪			B-013 (5). C-0	020 (IV:28,29).
	割 れ,			E-054 (2~13).	

## 表 12 木材生長 応力

卮	ふし カ	E-001 (2~5). I-001 (1,4,5). I-002 (1,6,7,16).
	外部変形歪	C-001 (7~9,12,14). E-002 (4~6). I-003 (3, 4, 6, 13, 14). I-004 (4,5). K-002 (4,5).
歪	内部残留歪	A-001 (6). D-001 (1~6). D-002 (3,4). I-001 (4,7~10). I-002 (2,6,7,9~12, $16\sim18$ ). I-003 (8~14). K-001 (12). P-001 (3). P-002 (2).
	割れ	K-001 (2,5).

#### 表 13 (a) 素材の静的粘弾性 補遺 応力緩和一歪,応力依存性

文	献	樹		種	特	性	応力また	は歪	含水率(%)	温	度	時	間	処	理
A- Fig.	-67 1	۲	,	+	緩和率	-時間	三点曲げ (応 力 レ (20,40,60	(L) ベル ,80%)	65%R.H.	20°	С	~3.6>	(103秒	無処リング	理, グニ 理
A- Fig.	-67 2		"		緩和率- ル	-応力レベ	"		"	"		$  10, 10 \\ 3.6 \times$	<sup>2</sup> ,103, 103 秒		11
A- Fig.	-68 1	۲	1	キ	緩和弾性	主率曲線	三点曲げ	(L)	7.4~13.2% m.c.	20°	С	~104	秒	無処熱処	理, 理
A- Fig.	-68 2	"			"			13.0~15.1% m.c.	"		$ \sim 3.6 > 10^3$	く 税 型, ン+	グニ 脱ニ 熱処	ン処 ·グリ L理	
A- Fig.	-68 6, 7		"		緩和弾性	主率曲線	三点曲げ (応 力 (200, 400k	g/cm²)	絶乾	"		"	無処理 ニン 型,脱 + 熱 ע	, 脱 理, リ 型 理	リグ 熱 ン
A- Fig.	-68 8,9		"		応力緩利	口曲線	` "		"	"		,	7		//
A- Fig.	-68 10,	11	"		緩和ス~	ペクトル	"		11	"		,	"		//
A- Fig.	-69 2	Ŀ	1	キ	緩和弾性	主率曲線	三点曲げ	(L)	飽水, アル   コール飽和			~104	秒	無	処理
A- Fig.	-69		"		緩和弾性率—T方 向膨潤率		"	"		"		0,10 <sup>2</sup> ,10 <sup>3</sup> ,10 <sup>4</sup> 秒		2	"
A- Fig.	-69 . 4		"		応力緩利	巾曲線	"		"			~107	沙		//
A- Fig.	-69 5		"		緩和率- 潤率	-T方向膨	11		"			10,10 <sup>2</sup> ,10 <sup>3</sup> ,10 <sup>4</sup> 秒		2	"
A Fig	-69 . 6		"		緩和スイ	ペクトル	"		アルコール 飽和			~104 秒			//
A Fig	-69 . 7	**	"		合成曲約	泉	"		"			~107 秒			//
A Fig	-69 . 8		"		シフトス   一丁方向	ファクター 同膨潤率	"		"			~104	秒		//
A- Fig	-69 . 9		"		緩和スイ	ペクトル	"		"			$\sim 10^{6}$	秒		"
A- Fig	-74 . 10	ا د0.4	ノ 2~(	キ 0.47)	応力緩利   エネルキ   負除荷約	印曲線 ドー損失— 曩返し数	引張 (L	引張 (L)				~100 ~501	)分 回	無処 応力	1理, J履歴
A- Fig	-76 . 1	ブラ	⊢(0	.61)	1,100 9 応力緩和 と荷重の	テにおける 中のたわみ D関係	片持曲げ (2×0.2×9	(R) 9.5cm)	28→17%m.c.	30°	°C	1, 10	)0分	無	処理
C Fig II	-020 1~3	) <u></u>	ゾー 0.4	マッ 5)	応力緩利 曲線	a   三点曲(   (試片寸) (たわみ	げ (L) 生0.35×1.5 0.47~4.0m	×9cm)	11.7, 16.0, 21.4%m.c.	20°	°C	~48	寺間	無	処理
C- Fig II	-020 : 4,5	5	"		//	三点曲( (試片寸) (たわみ	げ (L) 生0.35×1.5 0.27~4.17	×9cm mm	16.0%m.c. 21.4→17.7% 16.0→20.5%	m.c. m.c.		" ~	96時間		//
C Fig	-020 II : 6		"			三点曲( (試片寸) (たわみ	げ (L) 生0.35×1.5 0.85, 2.44r	×9cm) nm	乾湿球温度差 1~4℃	"	,	$\sim 7$	時間		//

.

文	献	樹種	首 特	性	応力ま	たは歪	含水率(%)	温度	時	問	処理
D- Fig.	-128 1, 2	ブナ(0.77	クリーフ 7)線,緩和 ペクトル	コンプライ 弾性率曲線 ・緩和スペ	アンス曲 , 遅延ス クトル	曲 げ (R)	13%m.c.	室温	$\sim 10^{3}$	分	無処理
D- Fig.	-128 8	ブ・	ナ 脱着過れ 後和除る	呈における 苛後の回復	片持曲け	É (R)	気 乾	30°C	$\sim 10^{3}$	分	"
S- Fig.	$\begin{bmatrix} -1 \\ 2, 3 \end{bmatrix}$	Douglas-f (0.51)	ìr 応力緩病	印曲線	圧 縮 (木理角	0∼90°)	14%m.c.	70°F	~100	分	無処理
S- Fig.	-1 4	11	緩和率-	-木理角	"		11	"	1, 10,	100分	"
S- Fig.	<sup>-1</sup> 5	"	緩和弾    角	生率一木理	//		"	. "	0, 10,	100分	"
S- Fig.	$^{-1}$ 6	"	10分に: クトルの	おける緩和ス の値一木理角	\$~°	//	//	"	10分		. "

応力緩和—水分(溶液吸収)依存性(平衡)

文 献	樹	種	特	性	応力す	または歪	含	水率(%	)	温 度	時	間	処	理
A-64 Fig. 5,6	と (0.29	ノ キ ~0.35)	緩和弾性率的	曲線	三点曲	げ(L, R	) 気	乾, 飽7	ĸ	20°C	$\sim 10^{4}$	秒	脱リ ン処	グニ 理
A-64 Fig. 7,8		//	緩和弾性率- ニン含有率	ーリグ		11	İ	11		"	$0, 10^2, 1$	.03,104 利	,	"
A-64 Fig. 9,10	1986	//	緩和率—リ: 含有率	グニン		11		"		"	$10^2$ , 10	) <sup>3</sup> , 10 <sup>4</sup> 利		″
A-64 Fig. 11~	14	11	緩和スペク	トル		//		11	į	"	~104	秒	1	"
A-76 Fig. 2	ブナ	(0.61)	緩和弾性率, 率一時間	含水	片持曲 (2×0.2	げ(R ×9.5cm	) 15% 1) 28-	6m.c. →16%m	.c.	30°C	$\sim 10^{4}$	分	無效	処理
A-76 Fig. 3		//	非平衡時の線の緩和率の	爰和率。 七一合7	と平衡時 水率幅	"		"	i	11	/ //	,	I,	″
D-128 Fig· 4	ブ	+	緩和弾性率的	由線	三点曲 片持曲	げ(R) げ(R)	飽水, 飽水−	→15%m ⊾17%m	.c.2 .c.	5, 30°C	$\sim 10^4$	分	無久	见理
D-128 Fig. 7, 9		"	緩和弾性率日 緩和スペク	曲線と トル		/	飽水, 飽水- 27→1	13%m →17%m 6%m.c.	.c. .c.	"	, ,,	,		"
D-128 Fig. 11		//	緩和荷重お、バックの割合	よびス	プリング 水率幅	片持曲 げ(R)	28~1	7%m.c.		30°C	104 分	}	′	"

#### 応力緩和—水分(溶液吸収)依存性(非平衡)

文 南	厌	樹 種		特	性	応力ま	たは歪	含水率	(%)	混	度	時	閰	処理	毘
A-76 Fig.	1	ブナ(0.61	I) <sub>1</sub>	1,100分 応力緩和 と荷重の	における のたわみ 関係	片持曲/ (2×0.2)	ザ (R) ×9.5cm)	28→17%	m.c.	30	)°C	1,	100分	無処理	里
A-76 Fig.	2	"	1	緩和弾性 率一時間	率, 含水		7	15%m.c. 28→16%	m.c.		"	~1	04 分	"	
A-76 Fig.	3	"	i	非平衡時 の緩和率	の緩和率 の比一合	と平衡時 水率幅	"	" "			//	Į	//	"	-
A-76 Fig.	4	"		緩和率	時間 との比較)	, i	"	28→16%	m.c.		//		//	"	
C-020 Fig. II:4,	0 5	エゾマ (0.45)	ッ	応力緩和 曲線	三点曲  (試片寸) (たわみ	げ (L) 法0.35×1 0.27~4.1	.5×9cm) 7mm)	16.0% m.c 21.4 $\rightarrow$ 17. 16.0 $\rightarrow$ 20.	c. 7%m.c. 5%m.c.	20	)°C	~9	6時間	無処理	R
C-02 Fig. II:	0	11	;	"	三点曲(     (試片寸   たわみ	げ (L) 法0.35×1 0.85, 2.4	.5×9cm) 4mm)	乾湿球温度 4℃	宴差 1~		"	$\sim 7$	'時間	"	
D-12 Fig.	8	ブー:	ナ・	緩和弾性	率曲線	三点曲 と 片持曲	f (R) f (R)	飽水, 飽水→15 \17	%m.c. %m.c.	25,	30°C	~1	04 分	無処理	里
D-12 Fig.	$\begin{array}{c c}8 \\ 6\end{array}$	"		スパンと び緩和荷	幅の収縮 重比一時	割合およ 間	片持曲げ (R)	飽水→17	%m.c.	30	)°C		//	"	

## 山 田 他:木 材 力 学 資 料 — V

文献	樹	種	特	性	応力また	は歪	含水率	(%)	温	度	時	間	処	理
D-128 Fig. 7,	9 ブ	ナ	緩和弾性 緩和スペク	<sup>3</sup> 曲線と 'トル	三点曲げ 片持曲げ	(R) (R)	飽水, 13 飽水→17 27→16%	%m.c. %m.c. m.c.	25,	30°C	~104	分	無久	心理
D-128 Fig. 11		"	緩和荷重お バックの書	るよびス: 同合と含れ	プリング 水率幅	"	28~17%	m.c.→	30	D°C	104	分	1	7
K-21 Fig. 4,	Rot	buche (辺材)	応力緩和, 一乾燥時間	含水率 周,温度	曲げ(ト- ト法)	-ネッ	20~40%	m.c. →	20, 60, 100°	40, 80, °C	~120	) 時間	0.5 a 2.5叫 蒸煮	atü, f間 処理

応**力緩和―温度依存性(平衡**)

							1	1		1						
文	献	樹		種	特	性	応力または歪	含水率	(%)	温	度	時	間	処		理
A- Fig.	$^{-65}_{1\sim3}$	Ł	,	+	緩和弾性 線	生率曲	三点曲げ(L)	飽	水	20~	-80°C	~7×	103秒	無処ニアセ	理. ン処 テル	脱リ 理, 処理
A- Fig.	$\frac{65}{4 \sim 6}$		//		緩和弾  温度	生率一	"		,		"	0, $10^{2}$ 7 × 10	<sup>2</sup> ,103, 3 秒		"	
A- Fig.	$^{-65}_{7\sim9}$		"		緩和率-	-温度	"	/ //	/		"	10², 1 7×1	03, 103 秒		"	
A- Fig.	-65 10		"		緩和ス· ル	ペクト	"		/		"	$\sim$ 7×	103秒		"	
A- Fig.	-65 11		"		合成曲約	泉	"		/		"	$\sim 10^{8}$	秒		//	
A- Fig.	-65 12		"		シフト ター—】	ファ <i>ク</i> 昷度	"	/	/		"		/		"	
A- Fig.	-65 13		"		緩和ス- ル	ペクト		/ /	/		"	,	/		"	
A- Fig.	$^{-66}_{2\sim 6}$	٢	)	+	緩和弾   線	生率曲	三点曲げ(L)	) 絶乾(100 P2O5 減E	℃炉乾, E乾燥)	20~	200°C	$\sim$ 7×	103秒	<b>無処</b> グニ	理, ン処	脱リ 理
A- Fig	$^{-66}_{-7\sim}$	10	"		緩和弾性温度依有	生率の 字性	11		/		11	0, 10 7×10	<sup>2</sup> ,103, <sup>13</sup> 秒		"	
A- Fig.	-66 11,	12	"		緩和率-	-温度	"	1	/		"	103, 7	7×103 秒		"	
D- Fig.	-128 4	ブ		ナ	緩和弾 線	生率曲	三点曲げ(R 片持曲げ(R	) 飽水, 0 飽水→1 \ 1	5%m.c. 7%m.c.	25,	30°C	~104	分	無	処	理
D- Fig.	-128 7,9		"		緩和弾作 線と緩え クトル	生率曲 和スペ	"	飽水, 1   飽水→1   27→169	3%m.c. 7%m.c. %m.c.		"	,	7		"	
K- Fig.	-21 4,5	Rot	buc (辽	he 2材)	応力緩 <sup>5</sup> 水率一 間,温	和, 含 乾燥時 度	曲げ(トーネ ット法)	20~409	%m.c. _→	20, 60, 100	40, 80, ℃	~120	時間	0.5a 間蒸	tü, 2 煮如	2.5時 L理

ク	IJ	ープ―歪応力依存性	
---	----	-----------	--

文	献	樹	種	Ì	特	性	応力また	は歪	含水率(	%)	温	度	時	間	処	理
A- Fig.	67 <sub>3</sub>	Ŀ	/ =	+	クリープ イアンス	コンプラ 一時間	三点曲げ (応力 (150~500)	(L) kg/cm²)	10.6~ 13.8%1	m.c.	20	°C	$  \sim 8.4$ 10	× 14 秒	無 処 り ン 処	理, グニ 理
A- Fig.	67 4		"			"	三点曲げ (応力 (25.5~181)	(L) kg/cm²)	飽	水	,	7	"		/	<i>י</i>
A- Fig.	-67 5		11		クリープ	歪一応力	三点曲げ  (応力   100, 500]	(L) kg/cm <sup>2</sup> )	10.6~ 13.8% 飽水	m.c.		/	"			<i>י</i>
A- Fig.	-67 8, 9		"		クリープ レベル	歪一応力	三点曲げ ( <sup>応力レベル</sup>	(L) ~70%	10.6~ 13.8% 飽水	m.c	,	7	$2.4 \times 1$ $1.8 \times 1$ $8.4 \times 1$	03, 04, 04 利		<i>י</i>
A- Fig.	68 3, 4	۲	/ =	+	クリープ イアンス	コンプラ 曲線	三点曲げ (応力 (200,400)	(L) kg/cm²)	6.8~ 12.6%	m.c.	20	°C	~105	秒	無処 熱処	理, 理

•

木 材 研 究 第46号 (1969)

文 献	樹種	特 性	応力または歪	含水率(%)	温度	時 間	処理
A-68 Fig. 5	ヒノキ	クリープ歪曲線	三点曲げ (L) (応力 200, 400kg/cm <sup>2</sup> )	6.8~ 12.6%m.c.	20°C	~105 秒	無処理, 熱処理
A-77 Fig. 2	ヒ ノ キ (0.42) ブナ(0.59)	破壞確率一荷重時 間	四点曲げ (L) (応力レベル 104,100,96%)	12%m.c. 9~10%m.c.	30°C	~80分	無処理
D-77 Fig. 15	ヒノキスプルース	クリープ曲線の傾 斜―応力	引 張 (L) (応力 150~750kg/cm <sup>2</sup> )	気 乾		100~ 500分	無処理
D-89 Fig. 7	ヒノキ	1 分後のクリープ 量―応力(南氏の データより)	引 張 (L) (応力 (150~750kg/cm <sup>2</sup> )	気 乾		1 分	無処理
D-89 Fig. 8		D-77	Fig. 15 に同じ				
D-127 Fig. 4	スギ	収縮率—時間	引張 (R) (荷重 30,50,70g (断面 0.15×10mm)	飽水 →	40, 80°C	~100分	無処理
D-127 Fig. 5	シオジ	"	引張 (R) (荷重 30,50,70g) (断面 0.3×10mm)	"	"	"	"
D-127 Fig. 6	ス ギ	クリープ曲線	5  張(R) (荷重 30,50,70g) (断面 0.15×10mm)	"		//	//
D-127 Fig. 7	シオジ	"	与  張 (R) (荷重 30,50,70g) (断面 0.3×10mm)	"		"	//
D-128 Fig. 1, 2	ブナ(0.77)	クリープコンプラ 緩和弾性率曲線, クトル,緩和スペ	イアンス, 遅延スペ 曲げ(R) クトル	13%m.c.	室温	~103 分	無処理
D-128 Fig. 3	//	クリープとクリー 差―時間	プ回復の 〃	"	"	~102 分	11
D-130 Fig.3∼7	$(0.40 \sim 0.41)$ $\vec{v}$ $\vec{r}$ $(0.57 \sim 0.60)$	破壞確率—荷重時 間	四点曲げ (L) (ヒノキ4.5~7.5kg/ cm <sup>2</sup> , ブナ5.8~11.5 kg/cm <sup>2</sup> )	10%~飽湿	10, 30, 50°C	~1000秒	無処理
D-130 Fig. <u>8~1</u> 0	"	短時間における破 壊確率一含水率, 応力,温度	"	"	//	~2秒	"
D-131 Fig. 3		A-77,	Fig. 2 の一部に同じ				
D-131 Fig. 5		D-130	, Fig. 7 の一部に同し	÷			
D-131 Fig. 8~12		破壊確率―荷重時 間 (D-130, Fig. 3~7 を含む)	四点曲け (L) (ヒノキ4.5~8.0kg/ 'cm <sup>2</sup> , ブナ 5.0~11.5 kg/cm <sup>2</sup> )	4%m.c. ~飽湿	10∼50°C	~30時間	無処理
D-131 Fig. 13~21	//	破壊確率を示す定 率,応力,温度 Fig. 8~10 を含む	数一含水 (D-130, <i>n</i> <sub>(</sub> )		"	"	//
D-132 Fig. 2, 3	ヒノキ, (0.42)	クリープコンプラ イアンス曲線,遅 延時間分布	片持曲げ (L) (応力レベル 素材の20%)	45%R.H. 2	20°C ~2>	<104 無処理 り処理 秒素酸ソ	, アルカ , 次亜塩 - ダ処理
D-039 Fig. 5		E-33,	Fig. 2 に同じ				
E-42 Fig. 1, 2	hard maple	回復可能なコンプ イアンス,流動コ プライアンス―応	ラー引 張 (L) ン (応力レベル 力 ( <sup>20</sup> ~80%)	4, 8, 12%m.c.	70°C	100分	無処理
E-42 Fig. 7	"	クリープコンプラ イアンス―荷重速 度(計算値)	//	8%m.c.	30°C	1,3,10, 100,1000 分	"
E-42 Fig. 8		破壞確率—荷重時 間	- 引 張 (L) (応力レベル 78%)			~1000分	//

山田他:木材力学資料-V

				_			
文 献	樹種	特性	応力または歪	含水率(%)	温 度	時 間	処理
E-42 Fig. 9	hard maple	破壊仕事の頻度分 布	引 張 (L) (応力レベル 78%)				無処理
E-42 Fig. 10	11	クリープ強度曲線	引 張 (L) (応力 (800~1200) ×10 <sup>6</sup> dyne/cm <sup>2</sup> )	4, 8, 12%m.c.	30, 50, 70°C	~10000 分	"
H-7 Fig. 2	Douglas-fir	クリープ強度曲線 (Youngs, Hilbrani データーと比較)	つの $\begin{pmatrix} 三点曲げ(R) \\ (応力レベル \\ 70~90\%) \end{pmatrix}$	12%m.c.		~20000 分	無処理
H-7 Fig. 3	"	クリープ強度曲線 (Youngs, Hilbran Hearmon, Paton 6 ーターと比較)	D; (応力レベル のデ (なんしてい) 46~88%)	35%R.H. 12⊫ ←	時間  → 75°F 時間	~50000 分	"
I-106 Fig.1∼3	Kiefer (辺材)	収縮率―─時間 (Kwiatkiewicz, B. のデーターよ り)		n.c. 以上, 0→3 _→30%m.c. 以 _→0%m.c.→3 _,30%m.c. 以_ 以上	30% (上, 30% 上→	~18時間	無処理
I -106 Fig. 8~13	"	収縮率―時間 (Szostak, M. の データーより)	E縮(T) (応力 (0,5,10, 15 $kg/cm^2$ (0,5,10, 15 $kg/cm^2$ (0,5,10, 15 $\rightarrow 20\rightarrow 30$ (15 $\rightarrow 30\%$ (15 $\rightarrow 30\%$ )	5→30%m.c. 比 →30→30%m.c.比 5→30%m.c.比上, 0%m.c.以上, 1 m.c.以上, 14 %m.c.以上, 14	人上。 、以 人上。 15 10→ .5→	~30時間	<i>11</i>
I -107 Fig. 18		K-7, F	Fig. 20 に同じ				
I -107 Fig. 19	Rotbuche		~7.5 時間	無処理			
J-2 Fig. 9		I-53, I	Fig. 2 に同じ	· · · · ·			
J-2 Fig. 11~15	spruce (0.43~0.44)	クリープ曲線	引 張 (L) (応力レベル 50~80%)	13%m.c.	20°C	~6700 時間	無処理
J -2 Fig. 16	balsa	"	曲 げ (応力レベル 58,66%)	-		~2200 時間	11
K-18 Fig. 2, 3	Kiefer (0.45,辺村) パーティクル ボード(三層, 0.64,Kiefer) ファイバーボ ード(四枚重 ね,0.96)	展 最 大 歪 一 に 二 に 二 に 二 に に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に 二 に に 二 に 二 に に 二 に に 二 二 に に 二 に 二 に 二 に に 二 二 に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に 二 に に こ に に こ こ に に こ こ に こ に こ に こ に こ に こ に こ こ こ に こ に こ に こ こ に こ こ に こ こ に こ こ に こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ	$ \begin{pmatrix} (L) \\ 20, 5, 10, 15, \\ 20, 30 \text{kg/cm}^2 \end{pmatrix} \\ ( \bot, ) \\ ( \bot, ) \\ 0, 5, 10, 15, \\ 20, 30 \text{kg/cm}^2 \end{pmatrix} \\ (T) \\ 0, 5, 10, 15, \\ 20, 30 \text{kg/cm}^2 \end{pmatrix} $	0—→30%m.c 浸水 以上 20→0%m.c.	· 20°C 60→ 105°C		無処理 尿素樹脂 接着 無処理
K-18 Fig. 4,5	Kiefer (0.45,辺材) ファイバーボ ード (0.96)	"	引張 (T,R) (応力 0~50kg/cm <sup>2</sup> )	0—→30%m.c  浸水 以上  30%以上  →0%m.  20→0%m.c.	c. $\begin{vmatrix} 20^{\circ}C \\ 60 \rightarrow \\ 105^{\circ}C \end{vmatrix}$		   無処理 
K-19 Fig. 2	Kiefer	クリープ曲線	三点曲げ (L) (応力レベル  70,55%)	12%m.c.	20°C	~3000 時間	無処理
K-19 Fig. 3	Rotbuche	"	三点曲げ (応力レベル ( <sup>15, 58</sup> %)	"	"	"	"
K-19 Fig. 4	Kiefer Rotbuche	クリープ強度曲線	三点曲げ (L)	"	"	"	"
K-22 Fig. 1, 2	Kiefer (辺材)	クリープおよびク リープ回復曲線	三点曲げ (L) (応力レベル   20,40%)	0, 10, 20%m.c.	"	~264 時間	

文	献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温	度	時間	]	処」	里
K- Fig.	-22 1, 2	パーテ ボード( 0.63, K ファイ ード (1 Kiefer)	ィクル (三層, iefer) バーボ 1.06,	クリープオ リープ回行	<del>。</del> よびク 夏曲線	三点曲げ(/) (応力レベル 20,40%) 三点曲げ (応力レベル 20,40%)	0, 10, 20%m.c.	20	°C	~264 時間		無処	里.
O- Fig.	-7 4	hoop p Mounta grey in	ine ain ash ronbark	動的およ   プコンプ   ス曲線	びクリー ライアン	二点支持曲げ振動 (L),曲げ	12%m.c.	20	°C	10-4~ 10 <sup>5</sup> 利	ļ;	無処	里

クリープ―水分(溶液吸収)依存性(平衡)

文	献	樹	1	锺	特	性	応力す	または歪	含水率(%)	温度	時	間	処	理
A- Fig.	-67 5	Ŀ	,	+	クリーブ	。歪一応力	三点曲か (応力 (25.5~5	f (L) 500kg/cm²)	10.6~13.8% m.c., 飽水	20°C	$8.4 \times 10^{4}$	砂	無処 脱り ン処	理, グニ 理
A- Fig.	-67 6, 7		"		クリーフ イアンヌ	。コンプラ 、一時間	三点曲と (応力レイ	$ \begin{array}{c} f & (L) \\ \swarrow \nu \\ 42 \sim 46\% \end{array} $	"	"	$\sim 8.4 \times 10^{4}$	: 秒	"	, 
D- Fig.	$^{-130}_{3\sim7}$	ヒ (0.40 ブ (0.57	$\sim 0$	キ .41) ナ .60)	破壞確率 間	《一荷重時	四点曲( (ヒノキ, (4.5~7 ブナ, 所 (5.8~11	ザ (L) 応力 .5kg/mm <sup>2</sup> 広力 .5kg/mm <sup>2</sup>	10%~飽湿	10, 30, 50°C	~1000	秒	無셏	1理
D- Fig.	-130 $3\sim10$		"		短時間に 壊確率 応力,温	-おける破 - 含水率, - 1度		"	"	"	~2秒		"	,
D- Fig.	-131 5					D-130	Fig. 7	の一部に同	Ľ					
D- Fig	-131 3~12	ヒ (0.40 ブ (0.57	/ ~0 ′~0	キ .42) ナ .64)	破壊確率 間 (D-1 3~7 を	<sup>&amp;</sup> —荷重時 .30, Fig. 含む)	四点曲 $( ε / ε ) = ( ε / ε )$	ゲ (L) .0kg/mm² .5kg/mm²∕	4%m.c. ~飽湿	10∼50°C	~30時	間	無夘	1]理
D Fig 1	-131 3~21		"		破壊確率 率,応力 Fig. 8~	<sup>SI</sup> を示す定 J,温度( ~10 を含む	数一含水 D-130, g)	"	"	"	"		. ,,	/
D Fig	-039 . 10					I-106,	Fig. 3 K	二同じ				_		
E Fig	-42 . 1, 2	hard	l ma	aple	回復可能 ンス, 況 ンス—屁	毛なコンプ 流動コンプ 広力	ライア   ライア	引張 (L) 芯力レベル) 20~80%)	4, 8, 12%m.c.	70°C	100分		無久	见理
E Fig	-42 . 3, 4		"		クリーン イアンス 含水率	プコンプラ ス―温度,	引 張  (応力  ( <sup>6×10®</sup>	(L) dyne/cm <sup>2</sup>	"	30, 50, 70°C	1000分		//	7
E Fig	-42 5		"		瞬間,回 流動歪の	回復可能, D関係		"	"	"	100分		/	″
E Fig	-42 . 10		"		クリーフ	プ強度曲線	引 張 (応力 (8 ×10 <sup>6</sup>	(L) 300~1200) dyne/cm <sup>2</sup> /	). //	"	~1000	)0 分	/	"
I Fig	-106 .1∼3	Kie	fer (辺	材)	収縮率 (Kwiat B. のう り)	-時間 KIEWICZ, データーよ	圧縮(T  応力   0,10,2   30   kg/cr	$ \begin{array}{c} & 0\% \text{m.c.} \\ & 0 \rightarrow 30\% \\ & 1, & 0, \\ & 1, & 0, \\ & 0, & 1, & 0, \\ & 0, & 0, & 0, \\ & 1, & 0, & 0, \\ & 1, & 0, & 0, \\ & 1, & 0, & 0, \\ & 1, & 0, & 0, \\ & 1, & 0, & 0, \\ & 1, & 0, & 0, \\ & 1, & 0, & 0, \\ & 1, & 0, & 0, \\ & 0, & 0, & 0, \\ & 0, & 0,$	→30%m.c. 以 m.c.→30%m.d 6 以上→0%m 2.以上, 30%m 6m.c. 以上	上, c. 以 .c.→ c以	~18時	[日]	無久	见理
I Fig	-107 . 19	Rotl	oucł	ne	クリーフ リープ[ (4,5回	プおよびク 回復曲線 繰返し)	圧 縮  (応力	700kg/cm²\ 500kg/cm² 200kg/cm²,	0%m.c. 12%m.c. 90%m.c.		~7.5 時	間	無女	
K Fig	-22 . 1, 2	Kie	fer (辺	材)	クリーン リープ I	プおよびク 回復曲線	三点曲    ( <sup>応力レ</sup>	げ(L) ベル 20,40%	0, 10, 20%m.c.	20°C	~264 時	間	,	"

文	献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温	度	時間		処	理
K- Fig.	<sup>-22</sup> 1, 2	パーテ ボード 0.63, H ファイ ード ( Kiefer	ィクル (三層, Kiefer) バーボ (1.06,	クリープ リープ回	およびク 復曲線	三点曲げ(/) ( <sup>応力レベル</sup> 20,40%) 三点曲げ ( <sup>応力レベル</sup> 20,40%)	0, 10, 20%m.c.	20	°C	~264 時間		無欠	L理

文	献	樹	租	£	特	性	応	力また	は歪	含水率(	%)	温	度	時	間	処	理
A- Fig.	-75 6,7	ك (0.51	ノ ~0.4	キ 44)	収縮率, 一乾燥時 (負荷様;	収縮速度 間 式の影響)	引張 (0,	(T,F 4, 5kg	₹) g/cm²)	飽水→ 2%	m.c.	80	)°C	~ 8	時間	無欠	0理
A- Fig.	-75 8		11		最終収縮 様式	率一負荷		"		"			"	/	/	/	/
D- Fig.	-127 4	ス		ギ	収縮率—	-時間	引 (荷重 (断面	張 (H 30,5 0.15×	R) 0,70g 10mm)	飽水	_→	40,	80°C	~10	0分	無效	0理
D- Fig.	-127 5	<u></u> э	オ	ジ	,	"	引 (荷重 (断面	張 (H 30,5 0.3×	?) 0,70g 10mm)	"			//	,	7	,	/
D- Fig.	-127 6	ス		ギ	クリーブ	曲線	引  (荷重 (断面	張 (H 30,5 0.15×	R) 0,70g 10mm)	"			"	,	/	,	/
D- Fig.	-127 7	\$	オ	ジ			引 (荷重 (断面	張 (H 30,5 0.3×	R) 0,70g 10mm)	"	4 10		//	,	7	,	<i>י</i>
D- Fig.	-039 5					E-33,	Fig. 2	2 に同	じ								
D- Fig.	-039 10					I–106,	Fig.	3 に同	じ								
H- Fig.	-7 3	Dou	glas-	fir	クリーフ (Youngs Hearmon ーターと	<sup>°</sup> 強度 , Hilbrai n, Paton の比較)	ND ; のデ (	三点曲 応力レ 46	げ(R) ベル ~88%)	35%R.H ← 87%R.H	. 12 . 12	時間 — → 時間	75°F	~50	0000 分	無约	処理
H- Fig.	-7		11		クリーフ 一時間	破壞確率	三点   (応)	、曲げ カレベル	(R) 70%)	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	"		"	~50	000分	,	"
H- Fig.	-7 5		11			11		"		35%R.H	. 6 . 6	時間	//	~70	00分	,	"
H- Fig.	-7 6	1	//		クリーフ の頻度分	<sup>7</sup> 破壞時間 ▶布		"		,,,	"		"		"	,	"
H- Fig.	-7 , 7		"		クリーフ —時間	?破壊確率		"		48%R.H 78%R.H	. 12 . 12	時間時間	] //		"		"
H- Fig.	-7 . 8		"		クリーフ 一含水率	。破壞時間 率変化幅		"		H-7, Fig. 3~ 7 に同じ	75°F 60°F 90°F	r, 1 r, 1	2時間 → 2時間	~50	)000 分		"
H- Fig.	-7 . 9		"		クリーフ	プ曲線		"		35%R.H 87%R.H	. 12 . 12	時間 時間	] 275°F	~72	200分		//
H Fig	-7 . 10		"			11		"		"	60°F 90°F	r, 1 r, 1	2時間 ──→ 2時間	~20	)000 分	•	11
I - Fig	-106 . 1~3	Kie	fer (辺村	才)	収縮率 (Kwiat B. のテ り)	—時間 KIEWICZ, <sup>デ</sup> ーターよ	圧縮 (応力 (0,10 30 kg	f(T) (T)	0%m.c. 0→30%i c.以上, 3 →30%m 以上→30	→30%m. m.c.以上 30%以上- n.c.以上, 0%m.c.」	c.以 →30 →0% 30% 以上	上, %m m.c m.c	•	~18	3時間	無	処理

クリープ―水分(溶液吸収)依存性(非平衡)

文 献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温度	時間	処理
I −106 Fig. 8~13	Kief	er (辺材)	収縮率—IR (Szostak, データより	問 M.の ))	$0 \rightarrow 5, 10,$ ) ) ) ) ) ) ) ) ) ) ) ) )	15→30%m.c.上 5→30→30%m.c.上 30%m.c.以上, 0%m.c.以上, 1, 14 0%m.c.以上, 14	以上, c.以 人上, , 15 10→ L.5→	~30時間	無処理
I-110 Fig. 2~10	パーラ ボート Fich (0.53	・( クル ・( 三層, Kiefer) te ~0.66)	クリープま リープ回復	3よびク 夏曲線	四点曲げ (/)	片面屋外曝露	'	フェ 脂に ~77週 全面 ィン 理	ノール樹 よる単面 のコーテ グ,無処
	Kief (0.45	er ,辺材)	1	圧縮 (応力(	(L) ), 5, 10, 15, 20, 30kg/cm <sup>2</sup>	)	1 • •		無処理
K-18 Fig. 2,3	パーテ ボート 0.64,	・ イクル (三層, Kiefer)	最大歪一! 応力	、 E 縮 (応力 (	$(//, \perp)$ $(//, 20, 30 \text{ kg/cm}^2)$	/ 030%m.c 浸水 以上 ) 20→0%m.c.	20°C 60→ 105°C		尿素樹脂 接着
	ファイ ード ね,0	ハー (四枚重 .96)		定 稲 (応力 <sup>11</sup> 0	), 5, 10, 15, 20, $30 \text{kg/cm}^2$	)			無処理
K-18 Fig. 4, 5	Kief (0.45 ファイ ード	er , 辺材) (バーボ (0.96)	, // :	引 張 (応 引 張 (応)	(T,R) b 0~50kg/cm <sup>2</sup> ) b 0~50kg/cm <sup>2</sup> )	0→30%m.c 浸水 30%以上 →0%m 20→0%m.c	<sup>2</sup> 20°C .c. <sup>60</sup> → 105°C		無処理
			<u> </u>	クリ・	ープ―温度依存性(	(平衡)			
文 献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温度	時間	処理
D-127 Fig. 4	ス	ギ	収縮率——	中間	引 張 (R) (荷重 30,50,70g (断面 0.15×10mm	) 飽 水	40, 80°C	~100分	無処理
D-127 Fig. 5	シ	オジ	"		引 張 (R)   (荷重 30,50,70g   断面 0.3×10mm	) ″		"	
D-127 Fig. 6	ス	ギ	クリープ山	由線	引 張 (R) (荷重 30,50,70g (断面 0.15×10mm	). "	<i></i>	"	"
D-127 Fig. 7	シ 	オジ	"		引 張 (R) (荷重 30,50,70g (断面 0.3×10mm	). "	"	"	"
D−130 Fig.3~7	ヒ (0.40 ブ (0.57		破壞確率 間	-荷重時	四点面(す (L)   ヒノキ   4.5~7.5kg/mm <sup>2</sup>   ブ ナ   5.8~11.5kg/mm <sup>2</sup>	)10%~飽湿	10, 30, 50°C	~1000 分	無処理
D-130 Fig. 8~10		11	短時間にお 壊確率一合 応力,温度	sける破 含水率, g	"	"	"	~2秒	"
D-131 Fig. 5				D-130,	Fig. 7 の一部に同	]Ľ			
D-131 Fig. 8∼12	ヒ (0.40 ブ (0.57	/ = + $\sim 0.42)$ + - $\sim 0.64)$	破壊確率- 間 (D-130, F を含む)	-荷重時 ig. 3~7	四点曲げ (L) /ヒノキ (4.3~8.0kg/mm <sup>2</sup> ブナ (5.0~11.5kg/mm <sup>2</sup>	│ │4%m.c. │ ~飽湿	10~50°C	~30時間	無処理
D−131 Fig. 13~21		11	破壊確率を 率,応力, Fig. 8~10	r示す定 温度( )を含む)	数—含水 D-130, <i>"</i>				"
E-42 Fig. 3, 4	hard	maple	クリープ = イアンス- 含水率	ュンプラ −温度,	引 張 (L) (応力 (6×10 <sup>8</sup> dyne/cm <sup>2</sup>	$^{4, 8, 12\%}$ m.c.	30, 50, 70°C	1000分	無処理

文	献	樹利	重	特	性	応力:	または歪	含水率(%	6)	湿	度	時	間	処	理
E- Fig.	42 5	hard maj	ple	瞬間,回 流動歪の	復可能, 関係	引張 (応力 6×10 <sup>8</sup>	(L) dyne/cm²)	4, 8, 12%m	1.c.	30, 70°0	50, C	100分		無	処理
E- Fig.	42 10	"		クリーブ	強度曲線	引張  (応力(8  ×10 <sup>6</sup> d	(L) 300~1200) yne/cm²)	"		,	7	~100	00 分		//

クリープ―温度依存性(非平衡)

-									_				_
文	献	樹種	特	性	応力また	たは歪	含水率(%)	湿	度	時	間	処	理
H- Fig.	-7 8	Douglas-fir	クリープ石 ―合水率3	皮壞時間 変化幅	三点曲げ (応力レベ	(R) <sup>/</sup> 70%)	H-7, Fig. 3~ 60° 7 に同じ <del>6</del> 00	F; F, 1 F, 1	2時間 〕 2時間	~500	000 分	無久	処理
H- Fig.	-7 10	"	クリープ自	曲線	11	35%R.H 87%R.H	[, 12時間 60° , [, 12時間 90°	F, 1 F, 1	2時間  2時間	~200	)000 分	,	"
I- Fig. 2	-110 2~10	パーティクル ボード (三層,Kiefer) Fichte (0.53~0.66)	クリー プヨ リープ回行	およびク 复曲線	四点曲げ	(//)	片面屋外曝露	標各		~77遇	ア脂全ィ理	ノー よる ゴのコ ノグ,	ル単一無
K- Fig.	-18 2, 3	Kiefer (0.45,辺材) パーティクル ボード(三層, 0.64, Kiefer) ファイバーボ ード(四枚重 ね,0.96)	最大歪— 応力	E 縮 ( $($ 応力 ( E 縮 ( (応力 ( (応力 ( ) (応力 ( ) (応力 (	$ \begin{array}{c} (L) \\ 20, 5, 10, 11 \\ 20, 30 \\ (\not \ , \ \ ) \end{array} $	5, 5, 5)kg/cm²) 5, 5, 0)kg/cm²)	0→30%m 浸水 以_ 20-→0%m.c	.c. 2 E 6	0°C 0→ 105°C			   無   	四理樹脂
K- Fig.	-18 4, 5	Kiefer (0.45,辺材) ファイバーボ ード (0.96)	"	引 張 (応) 引 張	(T,R) カー0~50k カー0~50k	g/cm²) g/cm²)	0→30%m 浸水 以_ 30%以上 →0%r 20→0%m c	.c. E n.c.	11	Acada Acada man yang ya ya		無	処理

#### (b) 木質材料の静的粘弾性 補遺 応力緩和一歪,応力依存性

-														
文	献	樹	種	特	性	応力ま	たは歪	含水率(%)	温	度	時		処	理
A- Fig. 5,	70 6, 8	削片。 (spri	マット uce)	応力緩和	曲線	E 縮 (荷重 ( <sup>50~</sup>	(T) ~1000kg)	11~12%m.c.	20	°C	~40	0分		
A- Fig.	70 7	1,	,	1 分後の 一初期荷	残留応力, 重	緩和速度		11	,	"	"			
A- Fig.	71	削片。 (spr	マット uce)	応力緩和   (圧縮速度	山線 度の影響)	圧 縮 (荷重 50	(T) )~1000kg)	11~12%m.c.	20	°C	$\sim 40$	0分		
A- Fig.	71 2, 3 5~7	1,	/	1 分後に 和速度 マット接	おける残留 圧縮速度, 触面積,	留応力,緩 削片重量 削片寸法		11	,	"	"			

クリープ―歪,応力依存性

文	献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温	度	時間	』 処	理
B Fig	-49 . 1,2	合板(ラ 5,7,9,11	ヮン, ply)	クリープ 板断面に 着層の数	速度一合 つける接	三点曲げ(∥, ⊥)	65%R.H.	20	۴C	~1500分	メラミ 素樹脂 ビ樹脂	ン 尿 酢 着
B Fig	-49 . 3, 4	"		クリープ: アンス一台 おける接着	コンプライ 合板断面に 着層の数		"	,	"	1分	, , ,	"

文	南	植	1 種	#	<b>寺</b>	性	応力	または歪	含水率	(%)	温	度	時	間	処	理
D- Fig.	-129 3	積層 ヒノ ブナ	材(五層 キ 0.44 - 0.67)	破壊   間	裏確率- (A-77 O比較)	—荷重時 , Fig. 2	四点曲) (応力レ	げ (1) イベル 100%	12%m 10%m	.c. .c.	10	°C	~205	尿素 (接 ℃,1 10分	   	接着 ‡135 cm²,
D- Fig.	-131 4					D-129	, Fig. 3	の一部に同	ľĽ							
D- Fig.	-131 6	積層レノ	材(五層 キ 0.44 · 0.67)	) 破場	裏確率-	—荷重時	四点曲 (応力レ	げ (11) ベル 100%	12%m 10%m	.c. .c.	10	°C	~200 5	尿素 0(接 }℃,1 10分		接着 ‡135 cm²,
I - Fig. 12	-110 2~1	合板 12 p Mac 6 0.68 5 pl	(Buche ly, 0.75~ core, 5, 7 ∽0.71,Li: y, 0.63)	e, 5, -0.98 ply, mba,	クリ・ および プ曲約	- プ強度 びクリー 泉	四点曲)	げ (∥)	60%R.	н.	20	°C	~10	4 時間	フェ ル樹 着	ノー 脂接
I - Fig.	-110 17		"	2	リープ	闺度曲線		"	"		/	/	~10	年		7
I - Fig.	-110 18		"	クリー	リープ引 - プ破り	歯度一ク 裏歪		"	"		,	/	( /	<b>/</b> )	/	<i>y</i>
K- Fig.	-17 1	パー ド( ファ ((	ティクル (三層, 0.53~0. イバーポ ).85~1.(	・ボー .60) ミード )1)	クリ・ びク 復曲約	ープおよ リープ回 泉	圧 縮 (20kg/	(⊥) (T) cm²)	絶	乾	20	°C	~30	分	amin plas 接着 無処	n0- t 理
K- Fig.	-17 2	ド(	ティクル (三層,0, イバーポ (0.94)	イボー  .60) ミード	クリ· びク 復曲 (3回	- プおよ リープ回 泉  繰返し)		11	34%R.	н.	,	/	~90	分		<i>י</i>
K- Fig.	-17 3	パード( ド( ファ	ティクル (三層, 0.56~0. イバーボ ).87~1.(	/ボー .61) ミード )5)		"	四点曲) (応力レ	げ (11) イベル 50%)	絶	乾	,	/	~30	分		7
K- Fig.	-17	パー ド ( ファ	ティクル 三層,0. イバーボ (0.89)	(ボー 61) ニード	クリ· びク 復曲 (3回	ープおよ リープ回 扉  繰返し)		11	34%R.	н.		,	~90	分	/	<i>y</i>
K- Fig.	-17 5		"		クリ・ びク 復曲約	- プおよ リープ回 泉	四点曲( (応力レ	げ (11) ベル 35%			/	/	~14	日		<i>y</i>
K- Fig.	-18 2,	Kie (0.4) 30.64 7r 7r 7r 7r 7r	efer 15,辺材) ティクル ド(三層, ,Kiefer) イバーボ (四重枚 0.96)	 	大歪— 力	   (   (   (   (   (   (   (   (   ( 	$(T,R) \\ 0, 5, 10, 20, (//, 10, 5, 10, 20, 0, 5, 10, 20, (//, 10, 0, 5, 10, 0, 5, 10, 20, 20, 0, 5, 10, 20, 0, 5, 10, 20, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0$	15, 30kg/cm <sup>2</sup> , -) 15, 30kg/cm <sup>2</sup> , 15, 30kg/cm <sup>2</sup> ,	) ○ <u>→</u> 30 浸水 20→0%	%m.c 以上 m.c.	· 20 60 1	°C  05°C			無 処 尿 接 無 処	理樹脂 理
K- Fig.	-18 4,	Kie (0.4 5 ファ ード	efer 15, 辺材) イバーボ (0.96)	)	11	引 張 (応 引 張 (応	(T,R) 力 0~5 力 0~5	0kg/cm²) 0kg/cm²)	0 <u>→</u> 30 浸水 30%以」 20→0%	%m.c 以上 0%m. m.c.	•   c.	"			無效	1.理
K- Fig.	-19 7	パーボー	ティクル ド(三層, Kiefer)	、   ク!	リープト	曲線	三点曲( (応力 (25~	げ(L) 75kg/cm²)	70%R.	Н.	20	°C	~ 8	カ月	尿素 接着	樹脂
		Ki	efer (辺材)				三点曲(  (応力レ	げ (L) ベル 20, $40\%$							無処	理
K- Fig.	-22 1,	$2 \frac{7}{0.63}$	ディクル ド(三層, , Kiefer)	クリ リー	リープ: - プ回征	およびク 复曲線	三点田(   (応力レ	() (/) ベル 20,40%)	$  \begin{smallmatrix} 0, & 10, \\ & 209 \end{smallmatrix} $	6m.c.	20	°C	~26	4 時間	尿素 接着	樹脂

## 山 田 他 : 木 材 力 学 資 料 — V

文	献	樹	種	特	性	応力ま	たは歪	含水率(%)	温	度	時	間	処	理
K- Fig.	-22 1, 2	ファイ ード( Kiefei	バーボ (1.06, こ)	クリーフ リープ回	<sup>°</sup> およびク  復曲線	三点曲げ (応力レベ	ν 20, 40%	) <sup>0, 10, 20%m.c.</sup>	20	)°C	~26	4 時間	無如	几理

#### クリープ―水分(溶液吸収)依存性(平衡)

								and the second s		
文 南	武	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温度	時間	処理
E-41 Fig. 1~	_4(	ヽー ド aspen 卓	ボード 1, を式法)	クリー	プ曲線	三点曲げ(/) (応力レベル 30,50%)	5→10%m.c., 10→5%m.c., 10%m.c., 5%m.c.	72, 92°F	~48時間	無処理
E-41 Fig. 5~	~8 <sup>(;</sup>	トード aspen ine 59	ボード 195%, %,湿式	jack (法)	"	"	"	"	"	
E-41 Fig. 9,	10 (	ヽー ド aspen 卓	ボード 1, 乞式法)	クリー リープ	プおよびク 回復曲線	三点曲げ(/) (応力レベル 50%)	"	72°F	~96時間	"
K-22 Fig. 1,	, 3 <mark>0</mark>	Kiefe ( ミーテ ミード .63, F ッァイ - ド( Liefer	r 辺材) (三層, Xiefer) バーボ 1.06,	クリー リープ	プおよびク 回復曲線	三点曲げ (L) (応力レベル 20,40%) 三点曲げ (/) (応力レベル 20,40%) 三点曲げ (応力レベル 20,40%)	0, 10, 20%m.c.	20°C	~264 時間	<b>無処理</b> 尿素樹脂 接着 無処理

#### クリープ水分(溶液吸収)依存性(非平衡)

文	献	樹	種	特	性	応力または	歪 含水率	率(%) 造	L 度	時	間	処	理
E- Eig.	$41 \\ 1 \sim 4$	ハード (aspen, 乾	ボー ド (式法)	クリー	プ曲線	三点曲げ( ( <sup>応力レベル</sup> ( <sup>30, 5</sup>	$ \begin{array}{c} (1) & 5 \to 10\% \\ 10 \to 5\% \\ 0\% \end{array} $	%m.c., %m.c., 1.c., c.	, 92°F	~4	8時間	無処	L理
E- Fig.	41 5~8	ハード (aspen pine 5%	ドード 95%, 5,湿ェ	jack ( 大法)	"	"		//	11		"	"	,
E- Fig.	41 9,10	ハード <sub>ア</sub> (aspen, 乾	<sup>ド</sup> ード 式法)	クリー リープ	プおよびク 回復曲線	三点曲げ( / (応力レベル 5	*) 0%)	"	72°F	~9	6時間	"	,
I- Fig. 2	$110 \\ \sim 10$	パーティ ド(三層 Fichte (0	<i>⊅ ル</i> , Ki€ .53~(	ボーク efer) ク び ().66) 復	リープおよ クリープ回 曲線	四点曲げ(ノ	/) 片面屋	的曝露	~	·77週	フェ エよの 加 処	ール構 端面, 一 理	
K- Fig.	18 2, 3	Kiefer (0.45, $n^{*} - \overline{r}_{4}$ $\pi - \overline{r}($ 0.64, K $7 - \overline{r}($ $- \overline{r}($ 2, 0.9	辺 ク 層 iefer) が 型 (6)	最大歪応力	$ \begin{array}{c}                                     $	(T,R) D, 5, 10, 15, 20, 30kg, (//, L) D, 5, 10, 15, 20, 30kg, (T) D, 5, 10, 15, 20, 30kg,	$(cm^2)$ $(cm^2)$ $(cm^2)$ $(cm^2)$	30%m.c. 以上 %m.c.	20°C 60→ 105°C			無如 尿素 接着 無如	」 理 動脂 理
K– Fig.	18 4, 5	Kiefer (辺材, ファイノ ード (0	0.45) バーボ .96)	"	引 張 (応) 引 張 (応)	(T,R) 力 0~50kg/cn 力 0~50kg/cn	$ \begin{array}{c} 0 \longrightarrow 3 \\ \hline 0 \longrightarrow 3 \\ \hline 0 \times 30\% \\ n^2) \\ 20 \longrightarrow 0 \\ \hline \end{array} $	80%m.c. 以上 人上 →0%m.c. %m.c.	11			無処	 L理

クリープ―温度依存性(非平衡)

文	献	樹	種	特	性	応力	または歪	含水率	K(%)	温度	時間	訂 処	理
I- Fig. 2	110 ~10	パーティ ド(三層, Fichte (0.5	クルボー Kiefer) 53~0.66)	クリープ リープ回	および ク 復曲線	四点	曲げ(//)	片面屋	外曝露		~77	フェン 過 面の グ, 4	/ ール樹脂 5端面,全 コーティン 無処理
					素材の 歪	動的料 [,応:	沾弹性 補 力依存性	遺					
文	献	樹	種	特	性	反応	力または	歪 含力	、率(%)	) (IIIL	度	時間	処理
A- Fig.	73	Ł	/ +	動的弾 (測定ナ	性率 5法の比較	一 <u></u>	春曲げ振 (L)	動					無処理
A- Fig.	73 8	ヒノキ( 成熟材, 都	未成熟材, 条材,夏材)	動的弾	性率一比重	Ē	"	65 <i>%</i>	R.H.	20	)°C	TRACE I	//
A- Fig.	73 9	ヒ (春材	ノ キ ,夏材)	動的弾 内分布	性率の樹韓	全			"		//		//
A- Fig.	73 10	ヒノキ	(夏材)	動的弾 ブリル	<u>性率―フィ</u> 傾角		//				//		"
A- Fig.	74 8	ヒ (0.42	ノ キ ~0.47)	- エネル - 自除荷	ギー損失- 繰返し数	- 引		$) \frac{10}{13}$	~ .3%m.o	- 。(室	温)	~50 0	無処理
A- Fig.	74 10		応力緩エネル	和曲線 ギー損失		鼻返し	数 ″	65%	6R.H.	( ,	// )	~100分 ~50回	▶無処理 応力履歴
B- Fig.	48 1	トウヒ, シャン・ ドクキャン・ トノマブアカナギ・ ・	モミ,ポプ 要整松,カ ニー,カエ トラ,ヒッ マ,ニレ,	ラ,シナ ラ,マア, テマア, リーク, バイタ	輻射減す 響抵抗 (Hörig に	使一音 よる)	縦振重	: 助					
B- Fig.	48 2			D	-88, Fig.	2 12	司じ				:		
B-4 Fig.	48 3			D	-97, Fig.	6, 7	に同じ						
D-8 Fig.	89 11			D	-86, Fig.	8 に	司じ						
E- Fig.	43 1, 2	white s jack pir	pruce, ne	動的弾	生率一強度	5 二点 動,	(支持曲げ) 三点曲げ	振 12%	śm.c.	:			無処理
E-( Fig.	046 4	America	an beech	静的弹( 応力繰)	生率・歪ー 反し数	_ 引 _ (応	張(T ゴカレベル 88%	$) \stackrel{\circ}{}^{\circ} 6\%$ r	n.c.	80	°F	~8 [⊡]	無処理
I –( Fig.	)49 5	Taxus t	<i>accata</i> (0.58)	剛性率- 時間( の一部[	—引張荷重 Z—1 Fig. 司じ)	i Ⅰ - 捩 1 - ( L	り自由振動 、軸まわり	動 ) 飽	亦	;			無処理
K-l Fig.	11	teak, si	SSO	動的弾  内分布	生率の樹軟	上 「一」 「一」 「一」 「」」	時曲げ自由 動 (L)	<sup>l</sup> ∃ 60∼7	70%m.c	•			無処理
K-1 Fig.	$\overline{11}$		"	動的剛( 内分布	生率の樹軟	~ 捩	り自由振重 (L)	助	11				"
K-1 Fig.	11 3	acacia		動的弾  内分布	生率の樹軟	户 片: 振	時間げ自由 時間 時間 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> 日 <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> 日 日 <p日< p=""> <p日< p=""> 日 日 <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> 日 <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日 <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> <p日< p=""> 日</p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<></p日<>	B	"				11
K-1 Fig.	4	teak, si	SSO	対数减3 内分布	衰率の樹軟	} 扳	り 自由振動 (L)	Ъ	11	<b>**</b>		Nilles Phanes & .	"
K-1 Fig.	11 5	teak, si C	sso 辺,心材)	動的剛	生率と樹高	5	11		//				//
K-1 Fig.	6		//	動的弾	生率と樹高	, 片 振	寺面げ自言 動 (L)	H	"				"
K-1 Fig.	1 7	acacia()	辺,心材)		//				"				
K-1 Fig.	1 8	teak, sis G	sso 辺,心材)	対数減3	衰率と樹高	,捩	り自由振重 (L)	力 					11
K-1 Fig.	3	Fichte		tan <i>δ</i> -	周波数	[] 振	点支持曲け 動 (L)	ŕ			(	$\frac{10^2}{10^4 c/s}$	無処理

#### 山 田 他:木 材 力 学 資 料 — V

文	献	樹種		特	性	応力まれ	たは歪	含水	率(%)	温	度	時	間	処	理
K- Fig.	-13 4, 5	Kiefer		動的弾( 一周波)	生率,tanδ 数	二点支打 振動 (	寺曲げ L)					(10 <sup>2</sup> 10 <sup>4</sup>	~ c/s)	無処 アセ 抽出	理, サン 処理
K– Fig.	14 1, 4	インド産12樹種 (3, 5, 7, 9, 11 (0.	iとそ ply 23~	の合板 つ -0.84)	動的弾性 率一木理 角	強制	振 動	絶	乾			;		無久	心理
K- Fig.	<sup>-14</sup> 3	Cedrela toona R cordifolia Hoon の合板 (3 ply)	{охв к. ≯ )	., <i>Adina</i> Sよびそ	弹性率— 木理角							:		1	/
K- Fig.	-14 6	合板 (3, 5, 7, 11 ply) インド産 12樹	9, J種	合板の 単板の	動的弹性率_ 動的弾性率	-木理角	強制 振動	(絶	乾)						7
O- Fig.	-7 4	hoop pine Mountain ash grey ironbark		動的お プコン ス曲線	よびクリー プライアン	二点支打 振動 (		12%	m.c.	20	°C	10-4	~ 105秒	無久	心理
W- Fig.	-07 2			弾性率-	—比重	曲げ	振 動								
W- Fig.	07	Sisso Zanthoxylum r chopsis ellipti baccata, Termin	rhet: ca, 1alia	sa, Di- Taxus bialata	弾性率— 加熱時間	"				100	)°C				
Z- Fig.	$\frac{1}{1 \sim 3}$	インド産 14樹	種	剛性率- 時間	一引張荷重	捩り自 (L軸ま	h振動 わり)	飽	水			i		無久	0.理
Z- Fig.	3 12	spruce (0.3~0.	.6)	動的弾	生率一密度	曲げ振動	助(L)	65%	R.H.	20	°C			無久	ル理
Z- Fig.	-3 13	"		動的弾( 率	生率一夏材	縦振動	(L)		11	. /	,				<i>y</i>
Z- Fig.	-3 15	"		動的弾( 弾性率-	生率,静的 一密度	曲げ振動 縦振動(I	助(L) .),曲げ		//	1,	,	Ì		/	,
							- Lub. ( <del>. 1</del> 7	(h-)							

. . .

水分(溶液吸収)依存性(平衡)

文	献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温度	時	日日	処	理
D- Fig.	89 1, 2			D-	86, Fig. 1	,2に同じ	<u> </u>					
D- Fig.	002 2	ブナ (正常材0.5 (力枝 0.7 (未成熟材	$58 \sim 0.71$ $71 \sim 0.83$ 0.71	静的およ 性率とt 幹内Rナ	:び動的弾 an ∂の樹 5向分布	片持曲げ振動 片持曲げ(//)	生材,気乾	20°C	1		無夕	L理
H- Fig. 7	8 ~12	beech		対数減差 剛性率, 水率の関	長率,捩り 温度,含 月係	捩り自由振動 (R軸まわり)	12%m.c. ~飽水	20~ 100°	c  <sup>0.5</sup> ~		無欠	小理
K- Fig.	14 2	インド産	21樹種	動的弾性 角	<u>上率</u> 一木理	強制振動	絶乾, 気乾 飽水		1		無欠	心理
K- Fig.	-14 5	15樹種	動的弾  変化量-	±率の含が −木理角	〈率による	"	絶乾, 飽水		!		1,	,
O- Fig.	7 1, 2	hoop pine Mountair grey iror	e n ash nbark	動的弾性 一温度,	率, tan $\delta$ 含水率	二点支持曲げ 振動 (L)	7∼16%m.c.	5~50°C		:	無奴	1理
				水分	<b>う</b> (溶液吸	収) 依存性(非	<b>平衡</b> )					
文	献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温度	時	間	処	理
D- Fig.	039 6	E /	÷	tan δ, 謬 時間	片重量一	片持曲げ振動 (R)	飽水→ 約8%m.c.	20°C	40~	) 00c/s	無处	1理

					温度依	<b>來存性(平衡</b> )							
文 南	误	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	湿	度	時	間	処	理
D-89 Fig. 3~	~6			D-	-86, Fig. 3	~6 に同じ				è			

文	献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温	度	時	間	処		理
E-4 Fig.	14 1, 2	birch	(0.64)	tan δ, 動 一温度	的弾性率	二点支持曲げ 振動	絶乾,6%m.c.	90~	175°K	880~ 2600	c/s	無処 M.A γ線	理, .注 照射	P.M. 入後
H-8 Fig. 7-	3 ~12	beech		対数減衰   剛性率,   水率の関	率,捩り 温度,含	捩り自由 <b>振動</b> R軸まわり	12%m.c. ~飽水	20~	00°C	$0.5 \sim 3$	c/s	無	処	理
O-7 Fig.	, 2	hoop p Mounta grey ii	ine ain ash conbarh	動的弾性 一温度,	率, tan ð 含水率	二点支持曲げ 振動 (L)	7~16%m.c.	5~	50°C			無	処	理
O-7 Fig.	, 3, 5		11	動的弾性 一周波数	率, tan $\delta$	11	"		11	$10 \sim 500$	c/s		11	

#### 生物因子依存性(平衡)

文	献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温	度	時間	処	理
I – Fig.	108 2	Pinus l	ongifolia	動的弾性  率一重量   腐朽期間	率の減少   減少率,	片持曲げ振動					Lenzi saepio によえ	tes aria 5.腐朽

#### 木質材料の動的粘弾性補遺

#### 歪,応力依存性

文	献	樹	種	特	性	応力または	歪	含水率(%)	温	度	時	間	処	理
A- Fig	-72 1~3	合板 (3,5 ply,	ラワン)	動的弾   弾性率  の木理	生率―静的 (表層単板 角の影響)	二点支持曲 振動,三点 げ	iげ (曲	65%R.H.	20	°C				
A- Fig.	-72 4	"		動的弾性 単板の7	生率—表層 木理角	二点支持曲 振動	げ	"	"	,				
A- Fig.	-72 5~7	"		動的弾( 弾性率) 異方性。	生率,静的 こおよぼす の影響	二点支持曲 振動,三点 げ	Iげ   、曲	"	"	,				
A- Fig.	-72 9	"	静的弹性   一動的引	生率(市県 単性率	阪大合板)	11		11	1,	,				
I Fig.	-109 6	パーティク (四層,	ルボード 0.50)	応力—	歪曲線   <u></u> 〔応	縮 (⊥) 力880kg/cn	1 <sup>2</sup> )				5.5	П	尿素 接着	樹脂
I - Fig.	-111 3, 4	パーティク (三,五層	ルボード , 0.54)	音速一初	密度	縦波振動(/	//)	65%R.H.	20°C	2   1	l00kc/	/s フ 桂	ェノ 脂接	ール 着
I - Fig.	-111 5	パーティク (三層, 0.6	ルボード 5~0.78)	音速, ? 強度—相	密度,引張 反幅	引 張 縦波振動(/	/)	"	"	,		/	1,	,
I - Fig.	-111 6, 7	パーティク (三,五層,	ルボード 0.65~0	音道 .78)度	<b>速一引張強</b>	11		11	"	,	1	,	1,	,
I - Fig.	-111 8, 9	"		音速一日 度	曲げ強   縦辺	支振動 気支持曲げ(ノ	//)	11	"	,	1	,	1,	,
K- Fig.	$^{-12}_{3}$	パーティク (0.56~	ルボード 0.63)	動的弾性	生率一密度	曲げ振動(ル	//)	27%R.H.	22°C	0	5c/sĽ	(下)	尿素 接着	樹脂
K- Fig.	-12 4	"	固有振動	あより計算 り測定に。	章したたわ よるたわみ	曲げ振動(/ 四点曲げ(/	/)   /)	"	"	•	/	,	"	,
K- Fig.	-14 1, 4	インド産 板 (3, 5,	12樹種と 7,9,11 (0.23~	:その合 ply) -0.84)	動的弾性 率一木理 角	強制振	動	絶乾					無処	理
K- Fig.	-14 3	Cedrela to cordifolia の合板(3	oona Roxв Hooк.≵ ply)	.,Adina Sよびそ	弾性率— 木理角								//	,
K- Fig.	-14_6	合板(3, 11 ply) インド産	5,7,9, 12樹種	<u>合板の</u> 単板の	動的弾性率	-木理角	制動	(絶 乾)						
K- Fig.	-15 1	パーティ : ボード	クル 振動 る池	助係数一詞 则定要素重	式料重量に来 重量の比	すす 曲げ振	動						尿素 接着	樹脂
K- Fig.	-15 3, 4	"	共批   片、	辰周波数,   十法の関係	振動係数, 系	試 曲げ振	動 L)	40%R.H.	20°	°C	$0.5 \\ 2.5$	, kc/s	"	,

### 山 田 他:木 材 力 学 資 料 — V

文	献	樹 種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温	度	時	目	処	理
K- Fig.	-15 /	<sup>ペーティ</sup> クルボー (0.62~0.69)	ド 動的弾性率, ? 強度の関係	密度,	曲げ振動(//, 」),曲げ	9%m.c.	20	)°C			尿素 接着	樹脂
K- Fig.	-16 2, 3 (	ニティクルボー 三層, 0.54~0.66	*  動的弾性率 ) 強度	密度,	曲げ振動(//) 四点曲げ	34%R.H.	,	/		ar 按	nino 着	plast
K- Fig. 29	-20 9~34	ファイバーボード (0.91~1.07)	<ul> <li>│ 曲げモーメン</li> <li>│ 応力の繰返し</li> <li>│ る変化</li> </ul>	ト, によ	板曲げ疲労	(6~9%m.c.)			1~1	0 <sup>8</sup> 回	無処	见理
K- Fig.	-20 35~37	11	S-N 曲線		"	"				<i>''</i>	,	<i>''</i>
K- Fig.	-20 . 38, 39	(0.92)	"		引張疲労	(6.5%m.c.)				"	,	"
K- Fig.	-20 41	"	応力繰返しに  温度変化	よる	11	"			~5	0分	,	"

水分	(溶液吸収)	依存性	(平衡)	
~~ / /		мпн		

文	献	樹	種	特	性	応力または歪	含水率(%)	温	度	時	間	処	理
K- Fig.	15 7, 8	パーティ	クルボード	動的弾性率 一含水率	, tan ∂	曲 げ 振 動 (//, 1)	0∼25%m.c.	20	°C			尿素	樹脂

# (e) 木材の水分応力 補遺膨潤一応力

77.	志社	/++-	4年	÷ŀ	hn	TH	欠	<i>l</i> /+			測	•			定
X	ΠA	茯	武	17]	24	뇬	禾	11	方		法	4	k	件	量
D- Fig.	-038 1~4	plastic b teak, s husk, Burma plastici 0.81~1	oard issoo, Mala teak, zation .30	arecanut bar and thermal による,	絶			乾	歪	拘	束	絶乾-	~24時間	→飽水 引	膨潤応力—時 間
D- Fig.	-038 5a		"			,	<i>י</i>			11			,,	,	膨潤応力—強 度
D- Fig.	-038 5b	plastic b /teak, s husk, Burma による,	oard issoo, Mala teak, tl 0.81~	arecanut bar and hermodyn ~1.30		,	"			"			1,	,	"
D- Fig.	-039 7			I-(	04, 1	Fig.	8 0	♪	部に[	司し	*				
D- Fig.	-039 8			D-	-010	, Fi	g. 1	r	司じ						
D- Fig.	-039 9			I-(	06, I	Fig.	4 1	こ同	じ	_					
E- Fig.	-051 3	Douglas- (Pseudot (Dougla	fir suga sii Car	R., 0.47)					測		長	$\begin{vmatrix} -\frac{88}{30} \\ \sim 12 \end{vmatrix}$		_→ R.H. 時間	剪断応力,剪 断力,含水率 一時間
E- Fig.	-051 4		"							"		$\begin{vmatrix} \overrightarrow{} \\ 88 \\ 30 \\ \sim 12 \end{vmatrix}$	$\overrightarrow{88}_{40}$ $\sim 12 \sim$	→ <u></u> → 88 88°F 51 64%R.H. 12 ~12時間	"
E- Fig.	-051 5, 6	Douglas- ( <i>Pseudot</i> (正常材 (アテ材	fir suga dougla 0.47 0.48)	sii Carr.,)						11		$ \begin{array}{c} 88\\ 30\\ \sim 12\\ \longrightarrow\\ 88\\ 30\\ \sim 12 \end{array} $	$ \begin{array}{c} & \\ & \\ & \\ & \\ & \\ & \\ & \\ & \\ & \\ & $	→→ 時間 → →→→ 88 88°F 51 64%R.H. 12 ~12時間	剪断応力—試 片巾

		///-		-1-1-	Att	TH	友 山		 Ž	則			定
<u>х</u>	ſfiλ	1H	μ	11		理	宋 11	r	方 法	;	粂	件	屋. 里.
K- Fig.	-016 1,2	パーティ (三層,アミ ファイバ・ (乾式,湿	クルボー ノプラス ーボード 式, T)	 ト接着,⊥)	絶		彰	ź	歪 拘 束 板巾測定	0 - 20	)℃ 浸水,	→ ~420分	自由膨潤率, 膨潤応力一時 間
K- Fig.	-016 3	パーティ (三層,アミン ファイバー (湿式, T)	クルボー ノプラス ーボード )	ド ト接着,⊥)	絶 34% 81%	GR.H GR.H	· 調 · 調	乞湿湿	"	調酒	↓材 20℃ ≥	、 灵水	   膨潤応力一自   自膨潤率
K- Fig.	-016 4	パーティ (三層,アミ ファイバー (湿式, 乾5	クルボー ノプラス -ボード 式, T)	ド ト接着,⊥)	絶		彰	Ż	"	020	→ )℃ 浸水		膨潤応力—自 由膨潤率 (計算値との 比較)
K- Fig.	019 11	パーティ (三層, 尿 (	クルボー 素樹脂打 ).64, Ki	ド 接着, efer, 上)	絶		菆	Ż	歪拘束	絶乾	 20°C 浸刀	→ K	膨潤圧—含脂 率, 圧締圧
K– Fig.	$^{021}_{1\sim 5}$	パーティ (三層, 0.	クルボー 57, Kie	ド efer, 上)	0% 後 cm	(m.c. 0~; ²加]	調温 30kg/ 王	нц. /	歪拘束, 一部自由 膨潤	0%	(m.c.	20℃浸水 ~105℃ 乾燥 3 回繰返し)	膨潤応力,含  水率,伸縮率  一時間 (I-  08との比較)
K– Fig.	$^{021}_{6\sim8}$		11	,	0, c. 301 圧	10, 13 調湿征 <g cr<="" td=""><td>5%m 发 0~ n² 加</td><td></td><td>11</td><td>0, 1 15%</td><td>0, ím.c. <del>* 95</del>-</td><td>20℃浸水 ~105℃ 乾燥 3回繰返し)</td><td> 最大膨潤応力  一初期加圧力  (I-08 との  比較)</td></g>	5%m 发 0~ n² 加		11	0, 1 15%	0, ím.c. <del>* 95</del> -	20℃浸水 ~105℃ 乾燥 3回繰返し)	最大膨潤応力  一初期加圧力  (I-08 との  比較)

膨潤—外部変形歪

~ ~ 하나		加亚皮州	測	1		定
义 mA	氏 訊 材	见哇采竹	方 法	条	<u>///:</u>	里
D-035 Fig. 3, 4	ホオノキ (Magnolia sp.) サワラ (Chamaecyparis pis ベイモミ (Abies sp.) ケヤキ (Zelkowa sp.) エゾマツ (Picea sp.) エゾマツ (Picea jezoensis ヒバ (Thujopsis sp.) マツ (Pinus sp.) ヒノキ (Chamaecyparis ol クルミ (Juglans sp.) (T)	<i>ifera sp.</i> ) <i>sp.</i> ) 45°C, 24時間 調湿	測 長	48時間浸水 45℃, 24時間 (~14回繰返し	 艺燥 ~ )	寸法の時間変 化
E-059 Fig. 7, 9	ハードボード		歪 拘 束 矢高測定			buckling—膨 潤率
I-015 Fig. 3	Kiefer (Pinus silvestris, 辺, T,R)	50, 103℃ で 絶乾	板巾測定	絶乾————————————————————————————————————	→ <に浸水	線膨潤率一浸 水時間(歪拘 束の影響)
I-015 Fig. 5	"	"	絶韓   20°C   時間   (1)	左─→(飽水) C,72 20℃ 50 引浸水 燥後50, 9~23回繰返し)	→絶乾 %R.H. で乾 103℃で乾燥	膨潤, 収縮率 一乾湿繰返し 数
I-015 Fig. 9	"	"	絶 <sup>車</sup> 1 1 そ	2 → 東 無拘束 2 8時間 24時間 H 浸水 浸水 1 (5回繰返し)	0℃, 50%R. I.乾燥後 50 03℃ で乾燥	//
I -026 Fig. 14	ファイバーボード		測 長	32%R.H. (15回繰返し) 32%R.H. 90%R.H. (15回繰返し)		残留歪―繰返 し数

— 36 —

## 山 田 他 : 木 材 力 学 資 料 — V

	4.25	/44-	4-5-	4-4-	411	τĦ	皮 山		測			定	
<u>х</u>	ſfλ	供	武	11	×L.	理	余 11-	方	法	条	件	量	
					;					32%R.H. → 95%R.H. (15回繰返し)			
I−( Fig.	049 1	Cedrela to Acacia can Canarium Zanthoxyl Parishia i Pterocarps (R, T)	ona ( <u>)</u> techu ( strictu um rheu nsignis us dalb	1材0.46, , 辺材0.88, m, (辺材0. (辺材— ergioides (辺材0.	心材0 心材 56,心 -,心 61,心	.55) 0.88 い材( 材0. 心材(	) ).56) 39) ).66)	歪	拘 束	(絶乾————————————————————————————————————	→) <浸漬	体積膨潤率 膨潤率一邊 時間 (一方向拘	≤, 浸漬 束)
I – Fig.	049 2, 3	Pterocarp Canarium Acacia ca Buxus sp. Taxus bac Ougenia d Anogeissu Parishia i Zanthoxyl Bombax m (R, T)	us dalb strictu techu ( (辺村( cata ( albergi s latifo nsignis um rhe palabari	ergioides (辺材0. m(辺材	61, 小 心材 (0.72) 心材( 72, 小 .56, 小 .29, 小	心材( 0.88)) ).58) 心材( 心材( 心材(	0.66) 0.72) 0.77) 0.77) 39) 0.56) 0.29)		"	(絶乾 <u>←</u> (23回繰	飽水) 返し)	密度, 伸編 一乾湿繰 数 (一方向拘 (一部 Z -0 に同じ	南京 東15
I - Fig.	049 4	Pterocarp Zanthoxyl Parishia i Taxus bac Cryptomer Acaccia c Anogeissu Ougenia a Buxus sp. (R T)	us dalb um rhe nsignis cata ( ria jap atechu s latifo albergi (辺材)	ergioides (辺村0. tsa(辺村0. (辺村0.56, D村0.56, Dia(辺村0. oides (辺村0. 0.75, 心木	.61, , .56, , 6, ,心 心材( .88, , .88, , .72, , f0.72	心材( ) ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )	0.66) 0.56) 39) 0.88) 0.77) 約 0.73)	「山三又宿」	長)	(————————————————————————————————————	<b>*</b> )	加圧収縮構 歪浸漬町 (一部2-0 に同じ	オの間15)
I- Fig. 3	$062 \sim 10$	Rotbuche Birke (1 Linde (7	e (Fagu Betula) Tilia)	新 無処理 が が が ジ に い が い グ グ シ レ グ グ シ レ グ ク ジ レ ジ レ グ ジ レ グ ジ レ グ ジ レ グ ジ レ グ ジ レ グ ジ レ ジ や か し が う が し が う が し が う が し が う が し が う が し が う が し が う が し う が し が う が し が う が し う か し う か し う か し う か し う か し う か し が わ し が ろ わ し う か し う わ し う わ し う わ し う う し う う し う う し う わ し う ろ し う わ し う う し う し う し う う し う う し う う し う う し う う し う し う う し つ う う う う し う う う う う う う う う う う う う	ニンタ ニン + ローフ	L 理 上 脱 エ	 調酒 里∫	浸浸	透圧	各種濃度の Ca ール水溶液中に	 Cl₂, グルコ ニ浸漬	·膨潤圧, 作 膨潤率, 含 率	本積 含水
K– Fig.	018 2	Rotbuche (Fagus	e silvatico	a, T)	絶		乾	T 拘	方向歪 束	20°C 片面吸水	平面に伤 縮応力- 木裏に。		な圧 表,
K- Fig.	020 12	パーティ	クルボ	- ド (上)	絶		乾	(板)	†測定)	20°C浸水 絶乾 100°C24時間 (~10回緩	<,24時間 50℃24時間 繰返し)	膨潤率―約  し数	喿返
K- Fig.	020 19		"		21 H.	°C, . 調洛	30%R. 显材	板	巾測定	21°C, 909 調湿材 21°C, 30%R.F 21°C, 90%R.F (5.5回繰返	%R.H.,44日 I., 14日 I., 14日 I., 14日 し)	伸縮率—甲	寺間
K- Fig.	020 20	8		]	K–18,	Fig	;.2の	一部に	同じ				
K- Fig.	021 1~5	パーティ (三層, 0	クルボ .57, K	– ド iefer, ⊥	09 )後 cn	どm.0~ の~ n² 加	c. 調湿 ~30kg/ 1圧	歪 一 膨	句束, 邹自由 閏	0%m.c 95~1 (3	0℃浸水 05℃ で乾嬪 回繰返し)	膨潤応力, 水率,伸 一時間(I との比較)	含 縮率 -08
W- Fig.	-07 _4	Dalbergi Canariur	a sisso n strici	o, tum							伸縮率一	-乾湿繰返1 可拘束)	し数

	/1 <del>1</del>			ЬП		ht	///			測			定
义 瞅	供	武		<u>XL</u>	理	籴	1 <del>11</del>	方		法	条	件	量
W-07 Fig. 5													回復率一比重
W-07 Fig. 6	(辺心材,	T)									:		set 量一比重
Z-015 Fig. 2	(熱帯材) (T,R)	(心材)	生材→気	、乾一 50	°Ċ	10	→ 0°C	歪	拘	束	絶乾———— 冷温水浸渍	→ 体積膨潤 浸漬時間	率・膨潤率    (一方向拘束)
Z -015 Fig. 3	Parishia Buxus st	lum rhei (辺本 insignis (辺本 の.(辺材0	sa f0.63,心 f0.45,心 .87,心材	材0.6 材0.4	54) 15) )		//		11		絶乾————————————————————————————————————	→飽水 えし)	伸縮率一乾湿 繰返し数 (一方向拘束)
Z-015 Fig. 4	(熱帯材)				1,	/			"		絶乾ᢏ═══╧飽	水 R 方向排 縮率一穷	回東時の体積収 客度
Z-015 Fig. 5	Bombax Pterocart Zanthoxy Cedrela to Buxus st	malabaria (辺本 りus dalbe (辺本 lum rhet (辺本 oona(辺林 2、(辺林0	rum f0.32,心 rgioides f0.66,心 sa f0.63,心 f0.51,心 .87,心材	材0.3 材0.7 材0.6 材0.6	32) 71) 54) 50)		//		"		絶乾← 〔20回繰返	→飽水 ∑し)	加圧収縮一密度
Z-015 Fig. 6	Buxus s‡ Parishia	o. (辺材0 insignis (辺杉	.87,心材 f0.45,心	0.83 材0.4	) 45)		"		11		絶乾 <del>二</del> 冷温水浸	〕〕 ● 漬	密度一乾湿繰 返し数
Z-015 Fig. 7	Zanthoxy (辺村	lum rhet 10.63,心	sa 3材0.64)	加	圧	収	縮	測		長	冷温水浸漬 ~12日	→	加圧収縮歪回復率一浸漬時間
Z-015 Fig. 9	Zanthoxy (0.0	rhetsa 64)	生材→気	、乾一 50	→ °C	10	→ 0°C	歪	拘	束	90%R.H. 絶乾——→ (1(	90%R.H. <u> 20%</u> R.H. )回繰返し) 25°C	伸縮率一乾湿 繰返し数 (一方向拘束)
Z-015 Fig. 10	Parishia	insignis	(0.45)		"	/			11		90%R.H. 絶乾→ (9	90%R.H. 20%R.H. 回繰返し) 95~100℃	収縮率一乾湿 繰返し数 (二方向拘束)
						亁	燥—	 応力	I				
文 献	供	試	材	処	理	条	件	 方		測法	条	件:	 定 
C-020 Fig. IV: 12~17	積層材 /三層, ミ エゾマッ (0	ズナラ (0.56 、 、26, 0.3	0.65) 7) R,T	12%	6m.	.c.郬	周湿	測		長	12%m.c.→飽水 2日	65%R.H. 20°C 6 日 80%R.H. 20°C 5 日	<ul> <li>         ・          ・         ・          ・         ・          ・          ・          ・          ・          ・           ・                          &lt;</li></ul>
C-020 Fig. IV: 30~33	化粧集成 (エゾマッ (ヒノキ	材 ′(0.37) R,T	))	15%	бm.	.c.訓	周湿	ス・法	ライ	ス	15%——→22%1	m.c. 群	および垂直, 1断応力分布
C-020 Fig. IV: 34~36		11		and and a second s	1,	/			"		15%→9%m	1.C.	"
D-039 Fig. 3	]		E-	-06 F	ìg.	7	こ同	じ					
D-039 Fig. 4	熱帯産	6樹種	(R)	97 <i>%</i> °C 7	6R. 230	H., 日調	20 胃湿	歪	拘	束	100°C 30→0%m.c	収縮応力 比重 (I . RACZKOW より)	1, 引張強度— LAWNICZAK と VSKI の測定値

	<b>古</b> 中	(11-			hn	<b>1</b> 85	久	14.	;		測				定
X	ĦЛ		武 71		χ <u>ι</u>	۶ <u>H</u>	木	11	方	·	法	条		件	
K- Fig.	$^{015}_{3\sim 5}$	Rotbuche (Fagus	silvatica,	T)	生			材	歪	拘〕	束	生材 	60, 80,		拘束前の自由 収縮率,破壊 含水率,乾燥 温度,力の関係

አታ	山	/#+·	극순	-t-d-	क्रा मस	冬州		測			定
	HIΛ	庆	βΨ\	12	观理	ж п <sup>.</sup>	方	法	条	件	量
C- Fig.	-020 IV: 4~9	積層材 /三層, ミ (エゾマツ R,T	ズナラ (0.56 (0.26	$\left(\begin{array}{c} 0.65\\ 0.37\end{array}\right)$	12%m	.c.調湿	视	長	12%m.c.→飽水 2日	→ 65%R.H. 20°C 6 日 	歪および応力 分布 (乾燥中の表 面被覆処理の 影響)
C- Fig.	-020 IV: 25	ミズナラ (Quercus (0.63	crispula ~0.72, F	Blume) R,T)	飽水, 測面 <sup>-</sup> ング	下面, ーティ	矢高池	则定	飽水———— 30℃ 乾湿球温度 ~7日	→ 差 20°C	矢高—乾燥日 数
D- Fig.	-024 3~5	ミズナラ( シナ ( <i>Til</i> (T,R)	Quercus lia japon	crispula vica Sнімо	Blume) onkai)	$\begin{array}{c c} 60^{\circ}, \ 8\\ \sim 27, \\ \rightarrow 13.6 \end{array}$	0°C 50時間 % e.m.	] - 夕 c.	天高測定 13.6%	e.m.c. 水率 荷重	り一板厚,含 差(不等集中 の影響)
D- Fig.	-035 3, 4	ホサイキ( $($ オワイキナルマ( $)$ イヤキルマ( $Th$ ビタノン( $)$ ( $)$ ( $)$ ( $)$ ( $)$ ( $)$ ( $)$ ( $)$	(Magno Chamaecy (Abies s Zelkowa ~ (Picea (Picea ujopsis s nus sp.) Chamaecy Juglans s	lia sp.) oparis pis sp.) sp.) i sp.) jezoenosis sp.) oparis obt sp.) (T)	ifera) ) usa)	45℃, 24時間 調湿	測	長		<u>→</u> 燥	寸法の時間変 化
I- Fig.	-015 5	gemeine (Pinus si	Kiefer lvestris,	辺, T,R)	50, 10 絶乾	3℃ で	板幅 測定	絶朝 20°0 時間	5—→(飽水)— C, 72 20°C 50 <i>9</i> 引浸水 燥後50,1 (19~23回繰返	→浸水 んR.H. で乾 03℃で乾燥 し)	膨潤,収縮率 一乾湿繰返し 数
I - Fig.	-015 9		11		,	<i>''</i>	11	· 絶朝 · 拍 · 日	5 →→ 5 束 無拘束 20 8%R. 24%R. H. [.浸水 H.浸水 10 (5回繰返し)	→ ℃, 50%R. 乾燥後 50, 3℃ で乾燥	"
I- Fig.	-026 14	ファイバ	ーボード				測	長	32%R.H. (15回繰返し) 32%R.H. (15回繰返し) 32%R.H. (15回繰返し) 32%R.H. (15回繰返し) 32%R.H. (15回繰返し)		残留歪一繰返 し数
I - Fig.	-049	Pterocarpı Canarium Acacia cat Buxus sp. Taxus bacı	us dalber strictum echu (辺 (辺材0.) cata (辺)	rgioides (辺材0.6 (辺材0.6 (初0.88, 4 75, 心材0 材0.75, 心	1, 心材 1, 心材 心材0.88 .72) 公材0.58	).66) ).66) })	歪 拘	束	(絶乾 <u>———</u> (23回繰進		密度, 伸縮率 一乾湿繰返し 数 (一方向拘束 (一部 Z -015) に同じ

## 乾燥—外部変形歪

文 献	供試材	如 理 条 件	測	IJ		定
			方 法	条	件	量
	Ougenia aaloergiotaes (辺村0.7 Anogeissus latifolia(辺村0.7 Parishia insignis (辺村0.72 Zanthoxylum rhetsa(辺村0.5 Bombax malabaricum (辺村0.2	2,心材0.72) 2,心材0.77) ,心材0.39) 6,心材0.56) 9,心材0.29)				
I -049 Fig. 4	Pterocarpus dalbergioides (辺村0.6 Zanthoxylum rhetsa(辺村0.56, Parishia insignis (辺村0.56, Taxus baccata (辺村0.56, Cryptomeria japonica (辺村0.5 Acacia catechu (辺村0.88, Anogeissus latifolia(辺村0.88 Ougenia dalbergioides (辺村0.75, 小村0	<ol> <li>心材0.66)</li> <li>心材0.56)</li> <li>心材0.39)</li> <li>公材0.58)</li> <li>心材0.58)</li> <li>心材0.88)</li> <li>心材0.77)</li> <li>心材0.72)</li> <li>(工尺)</li> </ol>	(測 長)	(一一一→ (冷温水浸漬 ~12回)		加圧収縮歪の 回復率一時間 (一部 Z -015) (に同じ)
K−015 Fig. 3~5	Rotbuche (Fagus silvatica, T)	生材	歪拘束	生材	→ 100°C	拘束前の自由 収縮率,破壊 含水率,乾燥 温度,最大引 張応力の関係
K-020 Fig. 12	パーティクルボード (上)	絶乾	(板幅測定)	20℃浸水 絶乾 100℃ 24時間 (~10回繰返	24時間 50℃ 24時間 えし)	膨潤率―繰返 し数
K-020 Fig. 19	"	21℃, 30%R. H. 調湿材	( ")	21℃, 90%R 調湿材 21℃, 30%R.H. 21℃, 90%R.H. 21℃, 90%R.H. (5.5回繰返し	$\begin{array}{ccc} 2.\text{H.} & 44 \\ \hline 14 \\ \end{array}$	伸縮率一時間
K-021 Fig. 1~5	パーィクルボード (三層, 0.57, Kiefer, ⊥)	0%m.c. 調湿 後 0~30kg/ cm <sup>2</sup> 加圧	歪拘束, 一部自由 膨潤	0%m.c. <del>,</del>	C浸水 5℃ 乾燥 桑返し)	膨潤応力,含 水率,伸縮率 一時間(I-08 との比較)
W-07 Fig. 4	Dalbergia sissoo Canarium strictum				伸縮率	-乾湿繰返し数  拘束)
W-07 Fig. 5						回復率一比重
W-07 Fig. 6	(辺心材, T)	:		1		set 量一比重
Z-015 Fig. 3	Zanthoxylum rhetsa (辺村0.63,心村0.64) Parishia insignis (辺村0.45,心村0.45) Buxus sp. (辺村0.87,心村0.83)	生材→気乾 <u>→→</u> 50°C	100°C	歪 拘 束 <sup>絶乾</sup> ← 18回	━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━=====	伸縮率一乾湿 繰返し数 (一方向拘束)
Z-015 Fig. 4	(熱帶材)	i <i>"</i>		〃 絶乾 ← 二		R 方向拘束時 の体積収縮率 一密度
Z-015 Fig. 5	Bombax malabaricum (辺村C Pterocarpus dalbergioides ( Zanthoxylum rhetsa (辺村O Cedrela toona (辺村O.51, 心 Buxus sp. (辺村O.87, 心村C	0.32, 心材0.32) 辺材0.66, 心材0 0.63, 心材0.64) 0.材0.60) 0.83)	.71)	<i>"</i> 絶乾← 20回		加圧収縮一密 度
Z-015 Fig. 6	Buxus sp. (辺村0.87, 心林 Parishia insignis (辺村0.4	†0.83) 5,心材0.45)	"	// 絶乾二 // 冷温	────飽水 水浸漬 ~12日	密度―乾湿繰 返し数

次 南北	(出:	札	**	hп		久	<i>(</i> /+			測		定
		р <del>и</del> ,	12]		H:	木	rr-	方	法	条	件	量
Z <i>-</i> 015 Fig. 9	Zantho	0.64	rhetsa	生材-	→気乾- 5	50°C	→	歪抖	向束	絶乾→90%R.1	H.≓20%R.H. 10回繰返し 25℃	伸縮率―乾湿 繰返し数
Z-015 Fig. 10	Parish (	<i>ia ir</i> 0.45	nsignis )			"		/	/	絶乾→90%R.]	H. <b>≓20%</b> R.H. 9回繰返し 95~100℃	収縮率一乾湿 繰返し数 (二方向拘束)

乾燥—内部残留歪

オ あわ	仕		材	加田	冬州		測			定
X III		P*\	47]	龙生	ж г	方	法	条	件	量
B-013 Fig. 5	スギ (Cryptomeri ラワン (Sho スプルース ベイヒ (Cu <u>f</u> (T,R)	a japonica rea sp.) (Picea sp.) pressus sp.)	D. Don)	蒸煮後E	自然乾燥	スラ	イス法	気	乾	R, T 方向の 歪分布
C-020 Fig. IV: 28	化粧集成材 (エゾマツ (	0.37), ヒノ	・キ, R, T)	15%m.c	c. 調湿	スラ	イス法	$15 \rightarrow 22\%$	6m.c.	歪 お よ び 垂 直, 剪断応力 分布
C-020 Fig. IV: 29		"	,	,	//		"	15→ 9%	6m.c.	"

乾燥―割れ,コラップス

-247	志中	<i>(</i> #+	-sp	++	Ьл	1711	<u>ل</u>	.14-		測		ŗ
X	fftΛ	H	рч,	17]	<u>VL</u>	垤	ж	17	方法	条	件	量
E- Fig. 2	·054 2~13	red oak (Quercus yellow b (Betula d	rubra irch allegbani Brit	L., T,R) ensis T., T,R)	生材 (5% n-プ ール コー	を n.c. アート	空)ルテて	燥濃ルア換	板巾 測定	置換材—→絶乾——- 飽水 105℃ steam 0%R.H. 24時[	→→絶乾 ng 105°C 間 0%R.H.	全 収 縮率 ー ル プ ロ ピ ル ア ル ア ル ア ア ー ア ー プ ロ ピ ー の ー プ ロ の の の ー の の の の の の の の の の の の の の の

#### (f) 木材の生長応力

応 力

 水 古h	樹	插	は			測			定
X m	(迎) 	1里	122)	ШЕ.	方	法	条	件	量
E-001 Fig. 2	lobloll (Pinus	y pine s taeda L.,L)	正常材,径6,8,1	D,12''(末口)×8'	鋸断   矢高	後の 測定			生長応力の頻度分  布
E-001 Fig. 3		"	正常材, アテ材, 行 (末口)×8'	¥ 6, 8, 10, 12 <sup>''</sup>	//	,			生長応力の R 方向  頻度分布
E-001 Fig. 4	*	"	"		1	,			生長応力の R 方向  分布
E-001 Fig. 5	1	//	正常材, 径 12''(末	₹□)×8′	1	,			生長応力の頻度分  布(引張, 圧縮別)
I-001 Fig. 1, 4,	, 5								生長応力のR方向  分布(計算値)
I-002 Fig. 1									R 方向の縦応力分   布(計算値)
I -002 Fig. 6,7	Buche (Fag	gus, sp., L)	正常材, 径19cm( 正常材, 径28cm(	胸高), 径 19cm 胸高), 径18.5cm	伸縮定	歪測			R 方向の縦歪(応 力)分布
I-002 Fig. 16	Buche ( <i>Fagu</i>	s, sp., R,T)	正常材,径 22cm 径 19.1cm×2m	(胸高),	/	,		F   桂	R方向の横歪分布, 歯応力傾斜(計算値)

歪—夕	卜部了	变形歪
-----	-----	-----

- 小 - 副	法 胡 话	結	兩			測			定
文 m/		191	ДЕ.	方	法	条	,	件	量
C-001 Fig. 7,	Sitka spruce 8 (Picea sitchensis CARR., 心村, T, R)	正常材 生材——— 40°F	→ 浸水	板巾	測定	水中浸渍 30°——— 1	t →80° 4.5 0.5 3 回繰返し	→30℃ 1.5時間 ⁄)	伸縮量,浸 水温度一時 間
C-001 Fig. 9	Sitka spruce ( <i>Picea sitchensis</i> ) CARR., 心材, T)		//	"		水中浸漬 30°ᢏ (3回線	t ≠40°~90°( !返し)	С	真の回復量 一温度(乾 燥前処理に よる影響)
C-001 Fig. 12		正常材 生材——→ 40°F浸水	→ 浸水2週間以上	"		生材およ 浸漬 30° (3回線	び処理材 →80° 違し)	を水中 真 一前 影	での寸法変化 -時間(乾燥 j処理による /響)
C-001 Fig. 14	// //	正常材 生材 40°F	→ 浸水	"		水中浸漬 30°→50° 30°→60° (2回線	t →30°C ~80°→50° シ返し)	°→30°C	30℃,50℃ 間の可逆的 変化量—真 の回復量
E-002 Fig. 4,	5	C-001	Fig. 7, 8 に同	じ					
E-002 Fig. 6	2	C-001	Fig. 9 の一部	に同じ					<u> </u>
I003 Fig. 3	Buche (Fagus sp., T)	正常材, 径 径 19cm	19cm (胸高),	伸縮 定	歪測	水中浸渍 95°→1 7265	t l0° →95° – 55 100	»10℃ 100分	伸縮率一浸 漬時間
I-003 Fig. 4	Buche (Fagus sp., L)		11	. 11		水中浸渍 95°→1 100	t 0° →95° – 50 60	→10°C 50分	11
I -003 Fig. 6	Buche (Fagus sp., T)	正常材,径 95℃水中に	19cm (胸高), 30分, 5日間浸	径 19c 漬	m	11	10℃水中 60分	浸漬,~	伸縮率一浸 漬時間
I-003 Fig. 13	Buche <i>(Fagus sp.,</i> R,T) Eiche <i>(Quercus sp.,</i> R,T)	正常材,径 偏心材,径 正常材,径	22cm(胸高), 19cm(胸高), 112cm(胸高),	径 19c 径 19c 径112c	em em em	"	95°C水中 1000時間	浸漬, ~	T方向の歪 一浸漬時間
I-003 Fig. 14	Kiefer (Pinus sp., R)	正常材,径	43cm (胸高),	径 170	em	"	"	,	R方向の歪 一浸漬時間
I-004 Fig. 4,	A Rotbuche 5 (Fagus silvatica L.,L, 辺村)	正常材,約 生材——— 15°	90年生 C浸水	板巾	測定	水中浸潤 15→1( 15→1(	100→15→ 00→100→ (絶乾)	100°C 100°C (絶乾) 100°C 150°C	寸法変化, 温度,含水 率一時間
K-002 Fig. 4,	Rotbuche $(Fagus silvatica, \perp)$	正常材,径	40cm	板巾	測定	水中浸漬 95°↓ 24 (5	→ 回繰返し	20°C 24時間 )	不可逆的寸 法変化一熱 水浸漬時間

歪一内部変形歪

<u></u>	4あ		뜖	体		E	冧		測			5	Ē	
X	ΠΛ	12)	但里	(দ্র)		L	1E.	方	法	条	件:		量	
A- Fig.	-001 6	スギ (Cryptomeria	<i>japonica</i> D. Don, L)	正常材, 上1~3	3~15年生, m	採取	位置:地	伸縮 定	歪測	伐採 後	一日	pith 輪内の の縦子	より のRJ 歪分	3年 方向 布
D- Fig.	001	スギ (Crypton ヒノキ (Cham アラカシ (Que	neria japonica D. I aecyparis obtusa En ercus glauces Thu	DON, L) dl., L) mb., L)	正常材 正常材,径 正常材,径	30cm 20, 1	(胸高) 6cm (胸高)	伸縮 定	歪測	伐採 後	日	R 方[ 分布	旬の約	縦歪

## 山 田 他:木材 力 学 資 料 — V

	-+-1	1-11							測		定
又	献	樹	利	重	樹		歴	方	法丨	条件	量
D- Fig.	-001 2	ヒノキ (Chamaecy) ol シイノキ (Shiia si	baris btusa En eboldi	DL., L)	アテ材 偏心アテ	·材		伸縮子 定	臣測		R 方向の縦歪 分布
D- Fig	-001	スギ (Cryptomeria		$D_{\text{ov}}$ L)	正常材,	5年輪		"			"
D- Fig.	$-001 \\ 4$	Japor ポプラ (Populus a:	ngulata Mic	HX., L)				"			"
D- Fig.	-001	スギ (Cryptomeria japor	<i>ica</i> D. I	DON. L)	正常材,	3年輪		"			"
D- Fig.	-001 6	ポプラ (Populus a	ngulata Mic	нх., L)	1	11		"			"
D- Fig.	-002 3,4	ブナ (Fagus crenata Blume	c, R,T)	正常材, 径 39cm	115年生, , 力枝の	径 39c1 动樹幹隣接	n(胸高) 部 61年	測	長		R, T 方向生 長歪のR方向 分布
I - Fig.	-001									生	長応力の半径方 子布(計算値)
I - Fig.	-001	Kiefer (Pinus sp., Buche (Fagus sp. Eucalyptus regnan	R,T) , R,T) s (R)	正常材, 偏心材, 正常材,	径 43cm 径 22cm 径 68.5c	u(胸高), u(胸高), m	径 17cm 径 19cm	伸縮3 定	至測		R方向の歪分 布
I Fig.	-001	Eiche (Quercus sp	, R,T)	正常材,	径 112cr	n (胸高)	)	"			"
I - Fig.	-001	Buche (Fagus sp.	, T)	偏心材,	径 22cm	1(胸高),	径 19cm	"			"
I - Fig.	-001 . 10	"				11		"		外月  向3	周におけるR方 至の時間変化
I - Fig.	-002 . 2	(Eucalyptus gigan	ntea, L)	(正常材	力,径 0.2	25∼71 cm	1)	(伸縮 (測	i歪) 定)	R ]   ()	方向の縦歪分布 †算値とJacobs 実験値の比較)
I - Fig.	-002	Buche (Fagus sp.	, L)	正常材, 正常材,	径19cm 径28cm	(胸高), ( (胸高), (	径 19cm 径18.5cm	伸縮了定	歪測		R 方向の縦歪 (応力)分布
I - Fig.	-002 . 9	"		正常材, 正常材, 枝 材,	径 22cm 径 19cm 径 10.5c 径 3.3cr	u(胸高), u(胸高), m m	径 19cm 径 18cm	"			L方向の縦歪 分布
I - Fig.	-002 . 10	Kiefer (Pinus sp.,	L)	正常材,  アテ材,	径 35cm 径 40cm	u(胸高), u(胸高),	径 15cm 径 13cm	"			"
I - Fig.	-002 . 11	Buche (Fagus sp.	, L)	正常材,	径7.5cm	(胸高),	径6.5cm	"			"
I - Fig.	-002 . 12	"		根 張, アテ材,	径14cm 径19cm	(胸高), ( (胸高), (	径16.5cm 径 25cm	"			"
I - Fig.	-002 . 16	Buche (Fagus sp.	, R,T)	正常材,	径 22cm (胸高	),径19.	1cm×2m	"		R方  横応	句の縦歪分布, 力傾斜(計算値)
I - Fig.	-002 . 17	Buche (Fagus sp.	, T)	正常材,	径 22cm	ı(胸高),	径 19cm	"			R方向の接線   歪分布
I Fig.	-002 . 18	Buche (Fagus sp.	, L,T)	正常材,	径22cm	(胸高),	径19.1cm				L方向の縦歪  分布
I - Fig.	-003 . 8	Buche (Fagus sp., L)	正常材,	径 19cm	n(胸高),	径 19cm	伸縮歪測定	∬95°C 88.5	水中社	<u></u> 浸漬 1, 時間	R 方向の縦歪   分布
I - Fig.	)03 . 9	11			//		"	95°C	, ~1	000時間	縦歪一浸漬時  間
I - Fig	-003 . 10	Buche (Fagus sp., R,T)	偏心材,	径 22cm	n (胸高),	径 19cm	n //	95°C ∼68	水中? 1時間	浸漬2.	5 R 方向の横歪 分布
I Fig	-003 . 11	Kiefer (Pinus sp., R,T)	正常材,	径 43cm	1(胸高),	径 17cm	1 <i>"</i>	95°C 213,	水中 1087	浸漬 48 時間	, ,,
I - Fig	-003 . 12	Eiche (Quercus sp., R,T)	正常材,	径112cm	n(胸高),	径112cm	n //	95℃ 分~	水中 300時	浸漬 3. 間	ō //
I - Fig	-003 . 13	Buche (Fagus sp., R,T)	正常材, 偏心材, 正常材,	径 22cm 径 19cm 径112cm	1(胸高), 1(胸高), 1(胸高),	径 19cm 径 19cm 径112cm	1 1 <i>//</i>	95°C	水中 ~1,	浸漬 000時間	T方向の歪— 浸漬時間

木	材	研	究	第46号	(1969)
			-		

文 献	法	種	i#1			測		定		
又而	和知	1里	( <u>1</u> 22.]	LDE	方	法	条	件	<u>里</u>	
l -003 Fig. 14	Kiefer (Pinus	<i>sp.</i> , R)	正常材, 径 43c	m(胸高), 径 17cn	n 定 宿	歪測	:95°C	水中浸漬 ~1,000時間	R方向の歪一 浸漬時間	
K-001 Fig. 12	Buche (Fagus	sp., L)	正常材		たわ  定	み測			R方向の縦歪 分布	
P-001 Fig. 3	Eucalypti	us gigant	ea (L) 正常材	径 0.7~11.0′′	伸縮定	歪測			R方向の縦歪 分布	
P-002 Fig. 2	Mountain ( <i>Eucalyp</i> i	i ash tus regna F. v.	ns 正常材 M., L)	,径 23''×26'	伸縮定	歪測			R 方向の縦歪 分布	

歪	 n
ᆂ	 116

金一割れ										
	南	樹	插	樹	厥		測			定
X	ΗΛ	122)	1里	121	LiE.	方	法	条	件	量
K- Fig.	$\frac{001}{2}$	Buche (Fagus	sp., ⊥)	正常材,	径 28~40cm	測	長	伐採後~	-20週間	割れ長さ一伐採後 の時間
K- Fig.	001 5	"	,		11		"			割れ長さ一伐採面からの高さ

文 献

#### 粘弹性補遺

日本	
角谷和男、杉原彦一、木材の曲げ破壊における破壊強度と破壊時間のばらつきについて、木	
材誌, 7, 167 (1961).	A—77
TAKEMURA, T., Plastic properties of wood in relation to the non-equilibrium states of	
moisture content (continued), 木材誌, 13, 77 (1967).	A76
伏谷賢美,木材の 静的粘弾性におよぼす 脱リグニン処理の影響(第1報),応力緩和,木材	
誌, 14, 11 (1968).	A-64
伏谷賢美,木材の静的粘弾性におよぼす 脱リグニン処理の影響(第2報),飽水状態におけ	
る応力緩和の温度依存性,木材誌,14,18 (1968).	A—65
大迫靖雄、高橋 徹、山田 正、木材の Drying Set に関する研究 (第2報)、木材の収縮	
におよぼす引張応刀の影響,木材誌,14,24 (1968).	A—75
松本 勗,堤 寿一,合板の動的弾性に関する研究(第1報),静的ヤング率と動的ヤング	
挙について, 不材読, 14, 65 (1968).	A—72
伏谷賢美,木材の静的粘理性におよぼす脱リクニン処理の影響(第3報),全乾状態におけ	• • • • •
る応力緩和の温度依存性, 本材誌, 14, 160 (1968).	A66
広谷賢美, 木材の静的粘理性に およはす脱リグニン処理の影響(第4報), 応刀緩和ののす	• 67
み依存性およびクーフの応力依存住, 木材誌, 14, 10b (1968).	A67
広谷賢美, 木材の心力緩和におよはす膨潤処理の影響, 木材誌, 14, 203 (1908).	A69
伏谷賢美,不材の静的粘理性におよばす熱処理の影響,不材誌,14,208(1908). 	A08
太田貞明,渡辺治人,松本 莇,堤 寿一,木成熟材の刀字的特性に関する研究(第2報),	A 70
ビノキ樹軒における材質判定因于の変動と刀子的性質について、木材誌,14,201(1908). ペナエル トノトサウロトパー スは見換了の力労動亦形 ナサデ 14,000(1000)	A-73
新不止治, ビノキ材中のセルロース結晶俗子の刀子的変形, 本材記, 14, 208 (1908). 左氏主論	A-74
有馬孝禮, 木材削片マットのレオロシー的研究 (第1報), 木材誌, 14, 299 (1900). 左馬孝禮, 土材測出コートのレカロジー的研究 (第0組), 土材計, 14, 204 (1069)	A 71
有馬孝曀, 木材削片マットのレオビシー的研究(第2報), 木材誌, 14, 304 (1908). 	A/1 D /9
位本 助, 本付の振動行性, 本付上来, 14, 400 (1902). 土能払差 四母 田 拉美刘の孫類しへ振の曲ばカル ポーナは工業 99, 160 (1069)	D-40 D-40
人熊针阜,田八 周,按倉剤の健規と宣似の曲()クリーノ, 小村上未, 23, 100 (1900). 抗化純輔 港屋接美されたたけの内辺広力に開たフ研究 けざ却 No 911 1 (1968)	D = 49
你N院翻, 限層(女相さんに不相の)的印刷の川に因りる(折九, 外武報, 100, 211, 1 (1500). 声 義士 大村の長時間引徒試験 航空急報 No 17/ 93 (1939)	D = 77
田 戎八,小竹の区町町川加武駅,毗定栗牧,NU-114,25 (1555). 河田光二 大材の振動的枡質 小井田研想生 1 91 (1051)	D
依田木二, 小初の加到加注具, 小种生明報口, 1, 41 (1931).	D 09

大草克己,林 昭三,小迫恵彦,応力を受けている木材の収縮・膨潤(2),引張応力,島根 農大報, No. 4, 93 (1956).	D—017		
角谷和男,集成材の耐久性に関する研究,確率過程論による積層材の曲げクリープ破壊の解 析,木材研究, No. 26, 1 (1961).	D—129		
角谷和男,杉原彦一,木材の破壊までの経過時間のばらつきとこれにおよぼす含水率,応力な上が温度の影響、材料試験 11 44 (1962)	D—130		
SUMIYA, K., A study of fracture of wood on the theory of stochastic process, 木材研	D-131		
TAKEMURA, T., Plastic properties of wood in relation to the non-equilibrium states of moisture content, Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto Univ., No. 88,	D 131		
31 (1966). 藤田晋輔,高橋 徹,木材の乾燥中の引張クリープ,島根大農研報,No. 1, 100 (1967). 角谷和男,野村路哉,山田 正,化学処理ヒノキ材のクリープと赤外吸収,材料, <b>16</b> ,830	D—128 D—127		
(1967). 山田 正、木材の Hygrostress (引張 下縮の場合)、木材研究, No. 44, 1 (1968).	D—132 D—039		
大迫靖雄,山田 正,ブナ枝材の粘弾性と生長応力,木材研究, No. 45, 36 (1968).	D-002		
ELLWOOD, E. L., Properties of beech in tension perpendicular to the grain and their relation to drying, J. Forest Prod. Res. Soc., 3, 202 (1953).	E-046		
Prod. J., 18, No. 2, 25 (1968).	E-43		
J., 18, No. 3, 60 (1968).	E-42		
with methyl methacrylate impregnated birch from 90° to 475°K, Forest Prod. J.,	T2 44		
10, NO. 4, 79 (1900).	E44		
of hard-board, Forest Prod. J., 18, No. 10, 57 (1968).	E-41		
tions, Wood Science and Technology, 1, 278 (1967).	H—7		
SCHNIEWIND, A. P., Recent progress in the study of the rheology of wood, Wood Science and Technology, 2, 188 (1968).			
BECKER, H. and D. NOACK, Studies on dynamic torsional viscoelasticity of wood, Wood Scienec and Technology, 2, 213 (1968).			
ドイツ			
NARAYANAMURTI, D., N. C. JAIN und G. M. VERMA, Quantitative Studien über den Festigkeitsverlust von Holz bei Fäulnis und Entwicklung eines Prüfverfahrens auf			
(1951).	I —108		
stoff, 15, 370 (1957).	I049		
und Rheologie von Holz, Holz als Roh- und Werkstoff, 23, 165 (1965).	I —107		
PERKITNY, T., Uber Wechselbeziehungen zwischen Sorption, Desorption und Rheologie von Holz, Holz als Roh- und Werkstoff, 23, 173 (1965).	I —106		
BURMESTER, A., Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Schallge- schwindigkeit und Rohdichte, Querzug-sowie Biegefestigkeit von Holz-spanplatten,			
Holz als Roh- und Werkstoff, 26, 113 (1968). Мöнler, K. und J. Енlbeck, Versuche über das Dauerstandverhalten von Spanplatten	I —111		
und Furnierplatten bei Biegebeanspruchung, Holz als Roh- und Werkstoff, <b>26</b> , 118 (1968).	I —110		

PLATH, E. und K. ALBERS, Elastizität und Plastizität von Span- und Furnierplatten bei Druckbelastungen senkrecht zur Plattenebene (Querdruckverhalten), Holz als	
Roh- und Werkstoff, 26, 325 (1968).	I —109
KOLLMANN, F. F. P., Phenomena of fracture in wood, Holzforschung, 17, 65 (1963).	J-2
GROSSMAN, P. U. A., Research on the rheology of wood, Holzforschung, 17, 146 (1963). KOLLMANN, F. und A. DOSOUDIL, Holzfaserplatten, Ihre Eigenschaften und Prüfung, mit besonderer Berücksichtigung der Dauerfestigkeit. VDI Forschungshoft. No. 426	J —1
1 (1040)	17 90
PERMENN T Über das unterschiedliche Verhalten von Holz Snan- und Fasernlatten	K20
bei Feuchtigkeitsänderung und gleichzeitiger Belastung, Holzindustrie, <b>15</b> , 312 (1962). NARAYANAMURTI, D., N. C. JAIN und H. C. PANT, Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls	K18
und der Biegefestigkeit vom Faserwinkel bei Holz und Furnierplatten, Holztech- nologie, 4, 133 (1963).	K—14
NARAYANAMURTI, D. and G. M. VERMA, Role of wood extractives on the rheological	
properties of wood, Holzforschung und Holzverwertung, 16, 51 (1964).	K—11
PERKITNY, T. und L. HELIŃSKA-RACZKOWSKA, Einfluß der Trocknungsgeschwindigkeit auf den Spannungsabfall in gebogenen Holzelementen, Holztechnologie, 5, 265 (1964).	K—21
GILLWALD, W. und H. LUTHARDT, Beitrag zur Dauerstandfestigkeit von Vollholz und	
Holzspanplatten, Holztechnologie, 7, 25 (1966).	K—19
OERTEL, J., Untersuchungen über den dynamischen Elastizitätsmodul von Holzspan-	
platten, Holztechnologie, 7, 235 (1966).	K—15
PERKITNY, T. und J. PERKITNY, Vergleichende Untersuchungen über die Verformungen von Holz. Span- und Faserplatten bei langdauernder konstanter Biegebelastung.	
Holztechnologie, 7, 265 (1966).	K-22
OERTEL, J., Beitrag zur Bestimmung des dynamischen E-Moduls an ganzen Holzspan-	
platten, Holztechnologie, 8, 157 (1967).	K—12
HOLZ, D., Üntersuchungen an Resonanzholz, 3. Mitteilung: Über die gleichzeitige	
Bestimmung des dynamischen Elastizitätsmoduls und der Dämpfung an Holzstäben	
im hörbaren Freguenzbereich, Holztechnologie, 8, 221 (1967).	K—13
OERTEL, J., Vergleichende Untersuchungen an Holzspan- und harten Faserplatten, 1.	
Mitteilung : Zusammenhänge zwischen dynamischem E-Modul, statischem E-Modul,	
Rohdichte und Biegefestigkeit, Holztechnologie, 9, 24 (1968).	K—16
OERTEL, J., Vergleichende Untersuchungen and Holzspan- und harten Faserplatten, 3.	
Mitteilung: Kriechverhalten bei Druck- und Biegebeanspruchung, Holztechnologie,	
9, 153 (1968).	K—17
イギリス	
GOLDSMITH, V. and P. U. A. GROSSMAN, The effect of frequency of vibration on the	
viscoelastic properties of wood, J. Inst. Wood Sci., No. 18, 44 (1967).	O-7
オーストラリヤ	
UGOLEV, B. N., Determination of the rheological properties of wood, C.S.I.R.O, Trans.	
No. 7161 (1964), (Translated from: Derevoobrabatyvayushchaya Promyshlennost,	
12 (2), 17 (1963).)	Q—9
IVANOV, Yu., Fundamental problems in the study of the physical properties of wood,	
C. S. I. R. O, Trans. No. 8824 (1967). (Translated from: Perspektivy zakladneho	
vyskumu dreva (Medzinarodne Kolokvium) Bratislava 1963. Bratislava, Slovenske	
Vydavatelstvo Technickej Literatury (1965) p. 233~246).	Q-10
ata ata di	
BACH, L. and B. ROVNER, Stress relaxation in wood at different grain angles. Forest	

Prod. Lab. Vancouver, British Columbia Information Rep. No. Vp-x-14 (1967). S-1

— 46 —

インド

NARAYANAMURTI, D., Some aspects of the rheology of wood, Proceedings of the fourth W--07 congress on theoretical and applied mechanics, 53 (1958). その他 NARAYANAMURTI, D., R. C. GUPTA and V. NARAYANAMURTI, Influence of loading on the rigidity modulus and plastic flow of wood, Appl. Sci. Res., Section A, 7, 145 Z - 1(1958).CHOPRA, J. L., R. C. GUPTA and V. NARAYANAMURTI, The influence of extractives on some properties of wood, Appl. Sci. Res., Section A, 8, 61 (1959). Z-2BENIČÁK, J., Nedeštruktivne skúšanie dreva dynamickými methódami (Non-destructive testing of wood by dynamic methods), Part 1, Resonance method, Drevarsky Vyskum, 261 (1962). Z - 3水分応力 本 E B--013 野間達一,厚材の人工乾燥について,木材工業,16,469(1961). 椋代純輔, 積層接着された木材の内部応力に関する研究, 林試報, No. 211, 1 (1968). C--020 真島正市,木材の「枯し」に対する一実験,理化学研究所彙報,13,163(1934). D---035 渡辺治人,安蘇国猛, 筒本卓造, 膨潤を阻止された木材の 乾縮過程について(予報),日林 D-040 講(第59回), 211(1951). 中川 宏,遠藤 諒,武田行夫,乾燥材の狂い,桟木ずれによる板の反り,北林指月報,No. D-024 116, 9 (1961). NARAYANAMURTI, D., R. C. GUPTA and J. SINGH, Swelling pressure of plastic boards-Furthner experiments, 材料, 12, 355 (1963). D-038 山田 正,木材の Hygrostress (引張圧縮の場合),木材研究, No. 44, 1 (1968). D-039 アメリカ ELLWOOD, E. L., Properties of beech in tension perpendicular to the grain and their relation to drying, J. Forest Prod. Res. Soc., 3, 202 (1953). E-046 CECH, M. Y., Effect of alcohol in preventing collapse under extreme drying conditions, Forest Prod. J., 18, No. 6, 35 (1968). E-054 BELLO, E. D., Effect of transverse compressive stress on equilibrium moisture content of wood, Forest Prod. J., 18, No. 2, 69 (1968). E-057 RYAN, T. R. and J. G. HAYGREEN, Shear stresses resulting from swelling in laminated assemblies, Forest Prod. J., 18, No. 2, 78 (1968). E-051 SPALT, H. A. and R. F. SUTTON, Buckling of thin surfacing materials due to restrained hygroexpansion, Forest Prod., J., 18, No. 4, 53 (1968). E--059 ドイッ PERKITNY, T., Über den Einfluß mechanischer Hindernisse auf die Quellung und Schwindung von Kiefernholz, Holz als Roh- und Werkstoff, 1, 449 (1938). I ---015 NARAYANAMURTI, D., Die Bedeutung der Holzextraktstoffe, Holz als Roh- und Werkstoff, 15, 370 (1957). I ---049 LUNDGREN, Å., Die hygroskopischen Eigenschaften von Holzfaserplatten, Holz als Rohund Werkstoff, 16, 122 (1958). I-026 NEČESANÝ, V., Der Quellungsdruck von Holz und seinen Bestandteilen, Holz als Rohund Werkstoff, 23, 183 (1965). I ---062 NEUSSER, H. und U. KRAMS, Das Verhalten von Spanplatten gegenüber Feuchtigkeit unter besonderer Berücksichtigung der Quellung, II, Holzforschung und Holzverwertung, 17, 57 (1954). K-020 PERKITNY, T., K. NOWAK und O. PAPRZYCKI, Untersuchungen über die vom arbeiten-- 47 -

den Holz ausgeübten Kräfte, Holzindustrie, 14, 192 (1961). Perkitny, T., Beiträge zur Ermittlung der Qualität von Spanplatten, Holztechnologie,	K—018
3, 64 (1962).	K—019
<ul> <li>WNUK, M., Die Druckschwankungen in vorgepreisten und dann starr eingeklammerten Spanplattenproben im Vergleich zu Kiefernsplintholz, Holztechnologie, 5, 88 (1964).</li> <li>PERKITNY, T. und L. HELIŃSKA-RACZKOWSKA, Über den Einfluß der Trocknungstem- peratur auf das Entstehen von Schwundrissen im Holz. Holztechnologie, 8, 225</li> </ul>	K—021
<ul> <li>(1967).</li> <li>OERTEL, J., Vergleichende Untersuchungen an Holzspan- und harten Faserplatten, 2.</li> <li>Mitteilung : Zusammenhang zwischen Quellungsdruckspannung und freier Quellung bei Wasserlagerung, Holztechnologie, 9, 89 (1968).</li> </ul>	K-015
イギリス	11 010
<ul> <li>BARKAS, W. W., Swelling stresses in gels, D. S. I. R. Forest Prod. Res. special rep. No. 6 (1945).</li> <li>BARKAS, W. W., The swelling of wood under stress, D.S.I.R. Forest Prod. Res. Lab. (1949).</li> </ul>	L—01 L—011
BANKS, W. H. and W. W. BARKAS, Collapse of capillaries in the drying of porous gels, Nature, 158, 341 (1946).	N-02
NARAYANAMURTI, D., Some aspects of the rheology of wood, Proceedings of the fouth congress on theoretical and applied mechanics, 53 (1958).	W07
その他 NARAYANAMURTI, D. and P. C. MAHAJAN, Rheology of wood-Part II, The swelling and shrinkage of wood under mechanical restraint, Appl. Sci. Res., Section A, 5, 389 (1956). 生長応力	Z —015
<ul> <li>市 本</li> <li>渡辺治人,樹幹の内応力に就いて(予報),日林誌,24,135 (1942).</li> <li>渡辺治人,堤寿一,小島敬吾,末成熟材に関する研究(第一報),スギ樹幹についての実験, 木材誌,9,225 (1963).</li> <li>渡辺治人,樹幹内の生長応力,木材工業,15,218 (1960).</li> <li>横田徳郎,H. TARKOW,木材の湿熱性,林試報,No. 135,73 (1962).</li> <li>WATANABE, H., A study of the origin of longitudinal growth stresses in tree stems, 九大農演習林報,No. 41, 169 (1967).</li> <li>大迫靖雄,山田 正,ブナ枝材の粘弾性と生長応力,木材研究,No. 45, 36 (1968).</li> </ul>	A-002 A-001 B-001 C-001 D-001 D-002
<ul> <li>YOKOTA, T. and H. TARKOW, Changes in dimension on heating green wood, Forest Prod. J., 12, 43 (1962).</li> <li>HALLOCK, H., Growth stresses and lumber warp in loblolly pine, Forest Prod. J., 16, No. 2, 48 (1966).</li> <li>KOEHLER, A., A new hypothesis as to the cause of shakes and rift cracks in green timber, J. Forestry, 31, 551 (1933)</li> <li>F 1 2</li> </ul>	E-002 E-001 H-001
<ul> <li>KÜBLER, H., Studien über Wachstumsspannungen des Holzes – Erste Mitteilung: Die Ursache der Wachstumsspannungen und die Spannungen quer zur Faserrichtung, Holz als Roh- und Werkstoff, 17, 1 (1959).</li> <li>KÜBLER, H., Studien über Wachstumsspannungen des Holzes – Zweite Mitteilung: Die Spannungen in Faserrichtung, Holz als Roh- und Werkstoff, 17, 44 (1959).</li> </ul>	I001 I002

Kübler, H., Studien über Wachstumsspannungen des Holzes – Dritte Mitteilung : Lätgenänderungen bei der Wärmebehandlung frischen Holzes Holz als Roh- und	
Werkstoff, 17, 77 (1959).	I —003
PERKITNY, T. and L. HELIŃSKA, Über den Einfluß gleichzeitiger Temperatur-und Feuchtigkeitsänderung auf die Verformungen des Holzes, Holz als Roh- und Werkstoff 19 259 (1961)	I004
PERKITNY, T. and L. HELIŃSKA-RACZKOWSKA, Über den Einfluß von Wachstumsspan- nungen auf die durch Temperatur- und Feuchtigkeitsänderung ausgelösten Verfor- mungen des Holzes, Holz als Roh- und Werkstoff, 24, 481 (1966).	I005
MAYER-WEGELIN, H. and E. MAMMEN, Spannungen und Spannungsrisse im Buchen- stammholz, Allgem. Forst- und Jagdzeitung, 125, 287 (1954).	K001
PERKITNY, T., M. LAWNICZAK and B. SOBCZYŃSKI, Über den Einfluß des Heißwässerns auf die irreversiblen Verformungen frisch gefällten Buchenholzes, Holzindustrie, 15, 104 (1962).	к—002
イギリス	
<ul><li>MARTLEY, J. F., Theoretical calculation of the pressure distribution on the basal section of a tree, Forestry, 2, 69 (1928).</li><li>CLARKE, S. H., stresses and Strains in growing timber, Forestry, 13, 68 (1939).</li></ul>	O —002 O —001
DINWOODIE, J. M., Growth stresses in timber - A review of literature, Forestry, 39, 162 (1966).	O <i>—</i> 003
オーストラリヤ	
BOYD, J. D., Tree growth stresses I. Growth stress evaluation, Aust. J. Sci. Res., Ser. B, Biol. Sci., 3, 270 (1950).	P002
BOYD, J. D., Tree growth stresses III. The origin of growth stresses, Aust. J. Sci. Res., Ser. B, Biol. Sci., 3, 294 (1950).	P-004
JACOBS, M. R., Stresses and strains in tree trunks as they grow in length and width, Comm. Forestry and Timber Bureau. Leaflet No. 96 (1965).	P-001
その他	
BIELCZYK, S., Wolym niektórych czynnikow na pekanie surowca bukowego (The influence of some factors on splitting of beech timber), Prace Inst. Bad. Lésn,. No. 89 (1953).	(Z-002)
PERKITNY, T., M. LAWNICZAK and A. PELOWSKI, Zwiany wymiarów preparatów mikroskopowych drewna ogrzewanego w wodzie (Dimension changes of wood microscopic section heated in water), Roczniki Wyzszej Szkoly Rolniczej w	
Poznaniu, 11, 17 (1961).	(Z—001)