

木 材 力 学 資 料—XVII

山 田 正*・角 谷 和 男*・則 元 京*
野 村 隆 哉*・青 木 務*・師 岡 淳 郎*
牧 福 美*

Short Manual on Wood Mechanics XVII.

Tadashi YAMADA*, Kazuo SUMIYA*, Misato NORIMOTO*,
Takaya NOMURA*, Tsutomu AOKI*, Toshiro MOROOKA*
and Fukumi MAKI

1. 素材の静的粘弾性補遺（応力—歪図を除く）	表 3—16
2. 木質材料の静的粘弾性補遺（応力—歪図を除く）	表 4—16
3. 結合および構造体の粘弾性補遺（応力—歪図を除く）	表 5—12
4. 素材の動的粘弾性補遺（応力—歪図を除く）	表 6—16
5. 木質材料の動的粘弾性補遺（応力—歪図を除く）	表 7—15
6. 木材の水分応力補遺	表 9—15
7. 木材の生長応力補遺	表12—13
8. 資 料	表25
文 献	

（注）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。

表 3—16 素材の静的粘弾性 補遺

		応 力 緩 和	ク リ ー プ
歪 ・ 応 力 依 存 性		S-3 (32, 33)	A-180 (2~9), A-183 (4~12), A-185 (8~10), B-63 (6), D-221 (18), H-78 (2~11), H-81 (3, 7~10, 16, 17, 20, 21), H-85 (1~3), H-88 (4), I-165 (5), K-77 (2~4, 9), K-80 (3), S-3 (17, 18, 20~24, 26~31), S-4 (1), S-5 (6, 7, 10~12), S-8 (1)
水分(溶液吸収) 依 存 性	平 衡		K-77 (6), S-4 (1)
	非平衡		A-180 (2~10), A-187 (6~11), A-188 (7~10), D-0134 (3), K-77 (6, 7)
温 度 依 存 性	平 衡		A-187 (6~11), A-188 (7~10), K-77 (5)
	非平衡		K-77 (7)

* 木材物理部門 (Division of Wood Physics)

表 4—16 木質材料の静的粘弾性 補遺

		応力緩和	ク リ ー プ
歪・応力依存性			A-184 (1~8), B-61 (11, 12), B-63 (1, 4~9), H-81 (11~16, 18~21), H-82 (2, 4~7, 11~13), H-85 (1), H-86 (2~7), K-76 (8), K-80 (3, 4), K-81 (1), K-83 (1~9), S-6 (7~10), S-8 (14), W-4 (5~10), W-6 (12)
水分(溶液吸収)依存性	平衡		B-63 (4), H-86 (3~7)
	非平衡		B-63 (2, 3), H-82 (8~10), K-81 (1, 2), S-6 (13)
温度依存性	平衡		
	非平衡		S-6 (13)

表 5—12 結合および構造体の粘弾性 補遺

		応力緩和	ク リ ー プ	動的粘弾性
歪・応力依存性			D-222 (1), W-7 (4)	D-223 (6), D-224 (12~14, 25~27), D-225 (9)
水分(溶液吸収)依存性	平衡			
	非平衡		E-102 (2)	
温度依存性	平衡			
	非平衡		E-102 (2)	

表 6—16 素材の動的粘弾性 補遺

歪・応力依存性		A-181 (5~7), A-182 (3, 5~8), A-186 (8, 10, 11), D-220 (33, 34, 38~40, 43~45, 48~50, 52~54, 56), D-221 (8, 9, 20, 21), K-82 (1, 2), W-5 (3, 6)
水分(溶液吸収)依存性	平衡	A-181 (8, 9), H-79 (1~4, 6, 7), H-88 (2, 3)
	非平衡	
温度依存性	平衡	H-79 (1~4, 6, 7), H-88 (3), I-165 (6~8)
	非平衡	
生物因子依存性	平衡	
	非平衡	

表 7—15 木質材料の動的粘弾性 補遺

歪・応力依存性		A-189 (1, 4, 5), H-80 (1~4), H-84 (4, 5), K-78 (1), K-79 (1, 2), W-5 (4, 5, 7, 8)
水分(溶液吸収)依存性	平衡	
	非平衡	K-78 (2~5)
温度依存性	平衡	
	非平衡	H-80 (5), K-78 (2~5)

表9—15 木材の水分応力 補遺

		膨 潤	乾 燥
応 力			D-0134 (4, 6~8)
歪	外部変形歪	A-181 (2), B-064 (5), E-0168 (20, 25), H-024 (8, 9, 12), H-027 (2, 9, 10), H-028 (10), H-029 (8), H-030 (5~7, 12), H-84 (10), I-082 (9)	A-067 (4), A-181 (2), B-064 (5), D-0137 (3, 4), E-0168 (20, 25), H-024 (8, 9, 12), H-027 (2, 9, 10), H-029 (8), H-030 (5~7, 12), H-84 (10)
	内部残留歪	D-0135 (10)	D-0134 (5)
	割れ コラップス		

表12—13 木材の生長応力 補遺

応 力		A-0010 (7), A-0011 (3~6), A-0012 (4), P-008 (1, 2), Z-002 (3, 5)
歪	外部変形歪	A-0012 (7)
	内部残留歪	A-0011 (2), A-0012 (2, 3, 5, 6), H-0029 (1~3), Z-002 (2, 4)
	割 れ	

表25 (a) 素材の静的粘弾性 補遺

応力緩和—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
S-3 Fig. 32			H-50, Fig. 4 に同じ				
S-3 Fig. 33			H-50, Fig. 6 に同じ				

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
A-180 Fig. 2, 3, 6	マカンバ (0.69~0.71)	収縮率, クリープおよび回復歪, クリープコンプライアンス, 含水率—時間 (一部引張との比較を含む)	圧縮 (T) (応力 0~ 31.1 kg/cm ²)	生材→13% m.c. 55% R.H.	20℃	~200時間	無処理
A-180 Fig. 4, 5	〃	収縮率, クリープ歪—含水率	〃	〃	〃	~30時間	〃
A-180 Fig. 7	〃	クリープ歪—応力 (引張との比較)	〃	〃	〃	30時間	〃
A-180 Fig. 8	〃	瞬間歪, クリープ歪—応力	〃	生 材 生材→13% m.c. 55% R.H.	〃		〃
A-180 Fig. 9	〃	T, R 方向伸縮率, 体積収縮率—応力	圧 縮 (T) (応力 0~31.1 kg/cm ²) 引 張 (T) (応力 0~33.8 kg/cm ²)	生材→ 55% R.H.	〃	30時間	〃
A-183 Fig. 4~7	ヒノキ (0.46~0.51) マカンバ (0.71~0.74)	クリープ破壊時間の頻度分布	四点曲げ (L) R 面負荷 (応力 1020, 1390 kg/cm ²)	9.9~ 11.4% m.c.	33.4~ 36℃	~10 ³ 秒	無処理
A-183 Fig. 8, 9	〃	破壊確率—荷重時間	〃	〃	〃	~700秒	〃

文 献	樹 種	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
A-183 Fig. 10~ 12	ヒノキ (0.46~0.51) マカンバ (0.71~0.74)	破壊たわみの頻度 分布	四点曲げ (L) R 面負荷 (応力 1020, 1390 kg/cm ²)	9.9~ 11.4% m.c.	33.4~ 36℃	~700秒	無処理
A-185 Fig. 8, 9	スギ	残留たわみ一応力 レベル, 時間	四点曲げ (L) (応力レベル 30~90%)	気 乾		0.01, 7, 14 ~100日	負荷繰 返し処 理
A-185 Fig. 10	〃	残留たわみ回復の 速さ一応力レベル	〃	〃		~100日	〃
B-63 Fig. 6	I-152, Fig. 28 の一部に同じ						
D-221 Fig. 18	エゾマツ (0.38)	クリープ試験による 応力一歪曲線	引張 (年輪傾角45°) (応力レベル約50%)	15.0% m.c.	室 温	~71時間	無処理
H-78 Fig. 2~ 5	Hem-fir	累積破壊確率一荷 重時間 (理論式との比較)	三点曲げ (L) (応力39.0, 46.8, 54.7, 73.6 MPa)	11.5% m.c.		~10000 時間	無処理
H-78 Fig. 6~9	〃	破壊確率を示す定 数一応力	〃	〃		〃	〃
H-78 Fig. 10, 11	〃	クリープ強度曲線 (信頼度による差, 理論式別)	〃	〃		~100年	〃
H-81 Fig. 3	Douglas-fir	クリープ強度曲線	四点曲げ (L) (応力レベル 60~120%)	12% m.c.		10~10 ⁸ 秒	無処理
H-81 Fig. 7~9	〃	クリープ強度, ク リープ試験後の強 度(応力レベル別)	四点曲げ (L) (応力レベル 66, 71, 82%)	〃		2.5分~ 1 年	〃
H-81 Fig. 10	〃	クリープ強度およびク リープ試験後の強度より推 定したクリープ強度曲線	〃	〃		1~10 ¹⁰ 秒	〃
H-81 Fig. 16	Douglas-fir パーティクルボード 合板 (Douglas-fir) ハードボード	クリープ強度曲線 (クリープ強度およびク リープ試験後の強度より推 定した結果との比較)	四点曲げ (L, //) 引 張 (//) (応力レベル 50~120%)	〃		〃	〃
H-81 Fig. 17	Douglas-fir	破壊しない割合一 時間	四点曲げ (L) (応力レベル 66, 71, 82%)	〃		2.5分~ 1年	無処理
H-81 Fig. 20	Douglas-fir 合板 (Douglas-fir) パーティクルボード ハードボード	クリープ強度曲線 (破壊しない割合一 時間曲線より推定 した結果との比較)	四点曲げ (L, //) 引 張 (//) (応力レベル 50~110%)	〃		1~10 ¹⁰ 秒	〃
H-81 Fig. 21	Douglas-fir 合板 (Douglas-fir) パーティクルボード	クリープ強 度曲線	四点曲げ (L, //) (応力レベル 50~120%)	〃		〃	〃
H-85 Fig. 1	F-11, Fig. 3, 5, 7 の一部に同じ						
H-85 Fig. 2	F-8, Fig. 1 に同じ						
H-85 Fig. 3	Douglas-fir	クリープ強度曲線 (負荷速 度依存性より計算した値と Wood のデータとの比較)	曲げ (L) (応力レベル 75~110%)			~10 ⁶ 秒	無処理
H-88 Fig. 4	spruce	クリープ強度曲線 (YOUNG, LEONT'EV のデータとの比較)	曲げ (L), 剪断 (応力レベル 40~90%)			10 ⁻² ~ 10 ⁸ 時間	無処理
I-165 Fig. 5	Rotbuche	クリープ曲線	片持曲げ (L) (荷 重 1~6N (試片寸法 0.5×2.5×7 cm))	20% m.c.	60℃	~100分	無処理
K-77 Fig. 2	I-116, Fig. 19 に同じ						
K-77 Fig. 3	I-116, Fig. 17 に同じ						

文 献	樹 種	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
K-77 Fig. 4	H-34, Fig. 11 に同じ						
K-77 Fig. 9	Fichte	クリープ比曲線 (BAUMEISTER より)	曲げ, 振り, 圧縮, 引張			~1000日	無処理
K-80 Fig. 3	Kiefer パーティクルボード (0.63~0.64)	クリープ曲線 (パーティクルの 形状による差)	四点曲げ (L, //) (応力レベル33%)	50% R.H.	23℃	~21日	無処理
S-3 Fig. 17	F-8, Fig. 1 に同じ						
S-3 Fig. 18	F-8, Fig. 3 に同じ						
S-3 Fig. 20	F-11, Fig. 3 の一部に同じ						
S-3 Fig. 21	Douglas-fir	クリープ強度曲線 (小試片と大試片 の比較)	曲げ (L) (応力レベル 60~120%)			~10 ⁵ 時間	無処理
S-3 Fig. 22~ 24	〃	クリープ強度曲線 (計算値と BROKAW & FOSTER, YOUNG & HILBRAND, WOOD, MADSEN, LEONT'EV の データとの比較, モデル別)	曲げ (L) 剪 断 (応力レベル 10~120%)			~10 ⁸ 時間	〃
S-3 Fig. 26~ 31	〃	クリープ強度に関する 強度分布を考慮した理 論解析 (モデル別)				~10 ⁶ 時間	〃
S-4 Fig. 1	spruce Douglas-fir pine	クリープ強度曲線 (LEONT'EV, WOOD, LIUBOSIZ のデータより)	曲げ (L), 剪断, 圧縮 (L) (応力レベル50~110%)	12.4~30 %m.c.		10 ⁻¹ ~ 10 ¹⁷ 秒	無処理
S-5 Fig. 6, 7, 10	Douglas-fir	クリープ強度曲線 (MADISONのデー タとの比較)	四点曲げ (L) (応力 1070~4600 psi)			10 ⁻² ~ 10 ⁴ 時間	無処理
S-5 Fig. 11, 12	〃	クリープ曲線	四点曲げ (L) (応力 1070~3110 psi)			~3.5年	〃
S-8 Fig. 1	Douglas-fir	クリープ強度曲線 (BARRETT & FOSCHI, WOOD, PEARSON のデータより)	曲げ (L), 剪断 (応力レベル 60~130%)			~10 ⁵ 時間	無処理

クリープ—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 間	処 理
K-77 Fig. 6	E-15, Fig. 1 に同じ						
S-4 Fig. 1	spruce Douglas-fir pine	クリープ強度曲線 (LEONT'EV, WOOD, LIUBOSIZ のデータより)	曲げ (L), 剪断, 圧縮 (L) (応力レベル50~110%)	12.4~30 %m.c.		10 ⁻¹ ~ 10 ¹⁷ 秒	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
A-180 Fig. 2, 3, 6	マ カ ン バ (0.69~0.71)	収縮率, クリープおよ び回復歪, クリープコ ンプライアンス, 含水 率—時間 (一部引張と の比較を含む)	圧 縮 (T) (応力 0~ 31.1 kg/cm ²)	生材→13% m.c. 55% R.H.	20℃	~200時間	無処理
A-180 Fig. 4, 5	〃	収縮率, クリープ 歪—含水率	〃	〃	〃	~30時間	〃
A-180 Fig. 7	〃	クリープ歪—応力 (引張との比較)	〃	〃	〃	30時間	〃
A-180 Fig. 8	〃	瞬間歪, クリープ 歪—応力	〃	生 材 生材→13% m.c. 55% R.H.	〃		〃

文 献	樹 種	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
A-180 Fig. 9	マカンバ (0.69~0.71)	T, R方向伸縮率, 体積収縮率—応力	圧 縮 (T) (応力 0~31.1 kg/cm ²) 引 張 (T) (応力 0~33.8 kg/cm ²)	生材→ 55% R.H.	20°C	30時間	無処理
A-180 Fig. 10	〃	リープコンプライアンス— 除荷時および負荷時の含水 率 (瞬間回復, クリープ回 復, 非回復成分別)	圧縮 (T) (応力 10 kg/cm ²)	生材→13% m.c. 55% R.H.	〃	4, 6, 8, 12, 30時間	〃
A-187 Fig. 6, 7	マカンバ (0.65~0.69) ヒノキ (0.36~0.38)	収縮率, 含水率— 時間	引 張 (T) (応力 0, 1.5, 2.6, 4.9, 8.5 kg/cm ²)	40~55→ 9.1~13.3 % m.c.	30, 80°C	~7時間	無処理
A-187 Fig. 8	〃	クリープ歪—時間	引 張 (T) (応力 0~10.0 kg/cm ²)	39~55→ 9.1~13.8 % m.c.	20, 30, 50, 70, 80°C	〃	〃
A-187 Fig. 9	〃	クリープ歪—含水 率	〃	〃	〃	〃	〃
A-187 Fig. 10, 11	マカンバ (0.63~0.69) ヒノキ (0.36~0.42)	クリープ歪, ク リープコンプラ イアンス—温度	引 張 (T) (応力 0~23.3 kg/cm ²)	39~75→ 9.1~13.8 % m.c.	〃	〃	〃
A-188 Fig. 7, 8	マカンバ (0.63~0.67)	伸縮率, クリープ 歪, 含水率—時間	引 張 (T) (応力 0, 4.1, 5.3, 8.8 kg/cm ²)	50→7.2~ 10.2% m.c.	40, 60, 70°C	~30時間	無処理
A-188 Fig. 9, 10	〃	伸縮率, クリープ 歪—含水率	〃	〃	〃	〃	〃
D-0134 Fig. 3	弾性常数, 含水 率分布の経時変 化を設定した材	クリープコンプラ イアンス, 含水率—時 間 (乾燥速度の影響)	引 張	25% m.c. 25→9% m.c.	80°C	~80分	無処理
K-77 Fig. 6	E-15, Fig. 1 に同じ						
K-77 Fig. 7	Tanne	クリープ曲線 (MEIERHOFER のデータより)	曲 げ (L)			~5年	無処理

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
A-187 Fig. 6, 7	マカンバ (0.65~0.69) ヒノキ (0.36~0.38)	伸縮率, 含水率— 時間	引 張 (T) (応力 0, 1.5, 2.6, 4.9, 8.5 kg/cm ²)	40~55→ 9.1~13.3 % m.c.	30, 80°C	~7時間	無処理
A-187 Fig. 8	〃	クリープ歪—時間	引 張 (T) (応力 0~10.0 kg/cm ²)	39~55→ 9.1~13.8 % m.c.	20, 30, 50, 70, 80°C	〃	〃
A-187 Fig. 9	〃	クリープ歪—含水 率	〃	〃	〃	〃	〃
A-187 Fig. 10, 11	マカンバ (0.63~0.69) ヒノキ (0.36~0.42)	クリープ歪, ク リープコンプラ イアンス—温度	引 張 (T) (応力 0~23.3 kg/cm ²)	39~75→ 9.1~13.8 % m.c.	〃	〃	〃
A-188 Fig. 7, 8	マカンバ (0.63~0.67)	伸縮率, クリープ 歪, 含水率—時間	引 張 (T) (応力 0, 4.1, 5.3, 8.8 kg/cm ²)	50→7.2~ 10.2% m.c.	40, 60, 70°C	~30時間	無処理
A-188 Fig. 9, 10	〃	伸縮率, クリープ 歪—含水率	〃	〃	〃	〃	〃
K-77 Fig. 5	Kiefer	クリープ比曲線 (MEIERHOFER のデータより)	(曲 げ (L))		20, 30, 50, 60°C	~100分	(無処理)

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	温 度	時 間	処 理
K-77 Fig. 7	Tanne	クリープ曲線 (MEIERHOFER のデータより)	曲 げ (L)			～5年	無処理

(b) 木質材料の静的粘弾性 補遺

クリープ—歪, 応力依存性

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
A-184 Fig. 1	パーティクルボード (多層, 0.60, 0.72) ハードボード (乾式, 0.98)	クリープ比 —応力レベ ル	三点曲げ (//) (応力レベル 10～80%)	65% R.H.	25℃	24時間	尿素樹 脂接着
A-184 Fig. 2～5	〃	クリープ曲線	〃	〃	〃	～168時間	〃
A-184 Fig. 6	〃	Power則式の定数 —応力レベル	〃	〃	〃	〃	〃
A-184 Fig. 7	パーティクルボード (多層, 0.60, 0.72)	クリープ曲 線	三点曲げ (//) (応力レベル50%)	〃	〃	～10.3× 10 ³ 時間	〃
A-184 Fig. 8	〃	クリープ強度曲線	三点曲げ (//) (応力レベル50～80%)	〃	〃	〃	〃
B-61 Fig. 11	木粉・樹脂複合材料 (0.91～1.05, ベイツガ)	クリープ曲線 (樹脂と木粉の混 合割合による差)	引 張	65% R.H.	20℃	～48 時間	ポリエチレン, ポリプロピレン, ポリスチレン
B-61 Fig. 12	〃	クリープ比—木粉 の混合割合	〃	〃	〃	48時間	〃
B-63 Fig. 1	H-82, Fig. 6 の一部に同じ						
B-63 Fig. 2	H-57, Fig. 12 に同じ						
B-63 Fig. 3	I-52, Fig. 23 の一部に同じ						
B-63 Fig. 4	E-31, Fig. 2 に同じ						
B-63 Fig. 5	パーティクルボード (多層, 0.60, 0.72) ハードボード (乾式, 0.98)	クリープ比 —応力レベ ル	三点曲げ (//) (応力レベル 10～80%)	65% R.H.	25℃	6時間	尿素樹 脂接着
B-63 Fig. 6	I-152, Fig. 28 の一部に同じ						
B-63 Fig. 7	A-184, Fig. 7 に同じ						
B-63 Fig. 8	I-110, Fig. 17 に同じ						
B-63 Fig. 9	F-10, Fig. 6 に同じ						
H-81 Fig. 11～ 13	パ ー テ ィ ク ル ボ ー ド	クリープ強度, ク リープ試験後の強 度(応力レベル別)	四点曲げ (//) (応力レベル 56, 61, 75%)	12% m.c.		2.5分～ 1年	
H-81 Fig. 14	〃	クリープ強度およびク リープ試験後の強度より推 定したクリープ強度曲線	〃	〃		1～10 ³ 秒	
H-81 Fig. 15	合 板 (Douglas-fir)	〃	四点曲げ (//) (応力レベル 66, 71, 82%)	〃		1～10 ¹⁰ 秒	
H-81 Fig. 16	Douglas-fir パーティクルボード 合板 (Douglas-fir) ハードボード	クリープ強度曲線 (クリープ強度およびク リープ試験後の強度より推 定した結果との比較)	四点曲げ (L, //) 引 張 (//) (応力レベル 50～120%)	〃		〃	

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
H-81 Fig. 18	パーティ クルボード	破壊しない割合— 時間	四点曲げ (//) (応力レベル 56, 61, 75%)	12% m.c.		2.5分~ 1年	
H-81 Fig. 19	合 板 (Douglas-fir)	〃	四点曲げ (//) (応力レベル 66, 71, 82%)	〃		〃	
H-81 Fig. 20	Douglas-fir 合板 (Douglas-fir) パーティクルボード ハードボード	クリープ強度曲線 (破壊しない割合— 時間曲線より推定 した結果との比較)	四点曲げ (L, //) 引 張 (//) (応力レベル 50~110%)	〃		1~10 ¹⁰ 秒	
H-81 Fig. 21	Douglas-fir 合板 (Douglas-fir) パーティクルボード	クリープ強 度曲線	四点曲げ (L, //) (応力レベル 50~120%)	〃		〃	
H-82 Fig. 2	パーティクルボード (単層, 0.59~0.72, aspen, 0.58~0.69, Douglas-fir 合 板 (3 ply, 0.42~0.43 4 ply, 0.54~0.55 5 ply, 0.50~0.54)	クリープ およびク リープ回 復曲線	三点曲げ (//) (初期たわみ 0.1 in 試片寸法 2×0.5×16 in)	65% R.H.	72°F	~14日	フェノ ール樹 脂, 尿 素樹脂 接着
H-82 Fig. 4	パーティクルボード (単層, 0.57~0.64, Douglas-fir)	クリープ量, 回復量 —チップ長さ (樹脂 含有率による差)	〃	〃	〃	7日	フェノ ール樹 脂接着
H-82 Fig. 5	〃	〃	三点曲げ (//) (荷重 58 lb 試片寸法 2×0.5×16 in)	〃	〃	14日	〃
H-82 Fig. 6	パーティクルボード (単層, 0.64, 0.68, 三層, 0.64~0.67, Douglas-fir)	〃	〃	〃	〃	〃	〃
H-82 Fig. 7	パーティクルボード (単層, 0.59~0.72, aspen, 0.58~0.69, 三層, 0.67~0.74, Douglas-fir 合 板 (3 ply, 0.42~0.43)	クリープ およびク リープ回 復曲線	三点曲げ (//) (荷重 14 lb 試片寸法 2×0.5×12 in)	〃	〃	~7ヶ月	〃
H-82 Fig. 11, 12	パーティクルボード (0.59~0.74) 合板 (0.42~0.55)	クリープた わみ—曲げ 剛性	三点曲げ (//) (荷重 14, 58 lb 試片寸法 2×0.5×16 in)	〃	〃	0, 14日, 6ヶ月	フェノール 樹脂, 尿素 樹脂接着
H-82 Fig. 13	〃	クリープたわみ— 初期たわみ	〃	〃	〃	〃	〃
H-85 Fig. 1	F-11, Fig. 3, 5, 7 の一部に同じ						
H-86 Fig. 2	パーティ クルボード (0.66)	クリープ曲線	四点曲げ (//) (応力レベル 54, 61, 68, 75%)	65% R.H.	20°C	~10 ⁵ 分	尿素樹 脂接着
H-86 Fig. 3	〃	応力レベル—たわ み	四点曲げ (//) (応力レベル 30~80%)	30, 65, 90 % R.H.	〃	1分, 1日 1週間, 1ヶ月	〃
H-86 Fig. 4, 5	パーティ クルボード (0.66, 0.67)	creep modulus 曲線	四点曲げ (//) (応力レベル 54, 61%)	〃	〃	~6ヶ月	尿素樹脂, メラミン尿 素樹脂接着
H-86 Fig. 6	〃	クリープ強度曲線	四点曲げ (//) (応力レベル 50~90%)	〃	〃	〃	〃
H-86 Fig. 7	〃	〃	四点曲げ (//) (応力レベル 20~100%)	〃	〃	~50年	〃
K-76 Fig. 8	パーティクルボード (単層, 0.64)	クリープ曲 線	三点曲げ (//) (応力 1.7 MPa)			~500時間	

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
K-80 Fig. 3	Kiefer パーティクルボード (0.63~0.64)	クリープ曲線 (パーティクルの 形状による差)	四点曲げ (L, //) (応力レベル33%)	50%R.H.	23℃	~21日	無処理
K-80 Fig. 4	パーティ クルボード (0.63~0.64)	クリープ歪—パー ティクルの長さ	〃	〃	〃	21日	
K-81 Fig. 1	合 板 (Buche)	クリープ強度曲線	三点曲げ (//) (応力レベル 30~100%)	80%R.H. 80%~30%R.H.	20℃	~10 ⁶ 時間	
K-83 Fig.1~4	合 板	クリープ曲線 (試片厚別)	曲 げ (//) (応力 83.5, 94 kp/cm ²)			~418日	
K-83 Fig.5~7	パーティ クルボード	クリープ曲線	曲 げ (//) (応力 64 kp/cm ²)			〃	
K-83 Fig. 8, 9	ハードボード	クリープ曲線 (試片厚別)	曲 げ (//) (応力 72, 74 kp/cm ²)			〃	
S-6 Fig. 7, 9	積層材 (Douglas-fir)	クリープ強度曲 線	引 張 (⊥) (応力 36.7, 91.8, 134.4 psi)			~2年	
S-6 Fig.8, 10	〃	〃	四点曲げ (⊥) (応力 200, 250, 300, 350 psi)			〃	
S-8 Fig. 14	合 板 (Douglas-fir)	クリープ強度曲線 (WOOD, PEARSON のデータとの比較)	四点曲げ (//) (応力レベル 70~125%)	11.4% m.c.		~10 ³ 時間	
W-4 Fig. 5	合 板 (5 ply, gurjan, machilus, vellapine)	クリープ 強度曲線	四点曲げ (//) (応力レベル 45~100%)	70%R.H.	27℃	~200時間	フェノ ール樹 脂接着
W-4 Fig. 6	〃	クリープおよびク リープ回復曲線	四点曲げ (//) (応力レベル30%)	〃	〃	~9.5時間	〃
W-4 Fig. 7	〃	クリープ曲線	四点曲げ (//) (応力レベル75%)	〃	〃	~4時間	〃
W-4 Fig. 8	〃	クリープおよびク リープ回復曲線	〃	〃	〃	~6時間	〃
W-4 Fig.9, 10	〃	クリープ歪速度, creep modulus—時間	〃	〃	〃	~4時間	〃
W-6 Fig. 12	合 板 (3 ply, 0.80, gurjan)	クリープ強度曲 線	四点曲げ (//) (応力レベル 64~100%)	70%R.H.	27℃	~65日	フェノ ール樹 脂接着

クリープ—水分（溶液吸収）依存性（平衡）

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
B-63 Fig. 4	E-31, Fig. 2 に同じ						
H-86 Fig. 3	パーティ クルボード (0.66)	応力レベル—たわ み	四点曲げ (//) (応力レベル 30~80%)	30, 65, 90 %R.H.	20℃	1分, 1日 1週間, 1ヶ月	尿素樹 脂接着
H-86 Fig. 4, 5	パーティ クルボード (0.66, 0.67)	creep modulus 曲線	四点曲げ (//) (応力レベル 54, 61%)	〃	〃	~6ヶ月	尿素樹脂, メ ラミン・尿素 樹脂接着
H-86 Fig. 6	〃	クリープ強度曲線	四点曲げ (//) (応力レベル 50~90%)	〃	〃	〃	〃
H-86 Fig. 7	〃	〃	四点曲げ (//) (応力レベル 20~100%)	〃	〃	~50年	〃

クリープ—水分（溶液吸収）依存性（非平衡）

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
B-63 Fig. 2	H-57, Fig. 12 に同じ						
B-63 Fig. 3	I-152, Fig. 23 の一部に同じ						
H-82 Fig. 8	パーティクルボード (単層, 0.59~0.72, aspen, 0.80, Douglas-fir, 0.80, southern pine, 0.72, pine 合 板 (3 ply, 0.42~0.43, 4 ply, 0.54~0.55, 5 ply, 0.50~0.54)	クリープ 曲線 (厚さに よる差)	三点曲げ (//) (初期たわみ 0.067 in) 試片寸法 3×0.5×16 in	30% R.H. ~48時間 ↔ 90% R.H. ~48時間	85°F	~4ヶ月	フェノ ール樹 脂, 尿 素樹脂 接着
H-82 Fig. 9	パーティクルボード (単層, 0.61~0.79, Douglas-fir)	〃	〃	〃	〃	〃	尿素樹 脂接着
H-82 Fig. 10	パーティクルボード (単層, 0.59~0.72, aspen, 単層, 0.63~0.69, Douglas-fir 三層, 0.73~0.74, Douglas-fir 合 板 (3 ply, 0.42~0.43)	クリープ曲 線	三点曲げ (//) 荷 重 14, 58 lb 試片寸法 2×0.5×12 in 初期たわみ 0.067 in 試片寸法 3×0.5×16 in	65% R.H. ↔ 30% R.H. 48時間 ↔ 90% R.H. 48時間	72, 85°F	~6ヶ月	フェノ ール樹 脂接着
K-81 Fig. 1	合 板 (Buche)	クリープ強度曲線	三点曲げ (//) (応力レベル 30~100%)	80% R.H. 80↔30% R.H.	20°C	~10 ⁶ 時間	
K-81 Fig. 2	〃	クリープ比曲線	三点曲げ (//) (応力レベル40%)	〃	〃	~70日	
S-6 Fig. 13	積層材 (Douglas-fir)	クリープ曲線	引 張 (⊥)	室内放置		~4000時間	

クリープ—温度依存性（非平衡）

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
S-6 Fig. 13	積層材 (Douglas-fir)	クリープ曲線	引 張 (⊥)	室内放置		~4000時間	

(c) 結合および構造体の粘弾性 補遺

クリープ—歪, 応力依存性

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
D-222 Fig. 1	小屋根組 (エゾマツ)	クリープおよびク リプ回復曲線	5 分点 4 点荷重方式 (荷重 600 kg)	(気乾)		~900日	合板ガゼット接合 (釘およびレゾルシ ノール樹脂接着), メタルプレート接合
W-7 Fig. 4	接合体 (teak)	クリープ強度曲線	三点曲げ (応力レベル 30~100%)	70% R.H.	27°C	~264時間	酢酸ビ ニル樹 脂接着

クリープ—水分（溶液吸収）依存性（非平衡）

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
E-102 Fig. 2	床構造 (パーティクルボー ド, 合板, 根太)	パーティクルボード のクリープ曲線 (負荷面積による差)	集中荷重 (//) (荷 重 200 lb) (負荷面積 7.1, 0.79 in ²)			~1年	釘結合

クリープ—温度依存性（非平衡）

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
E-102 Fig. 2	床構造 (パーティクルボード、合板、根太)	パーティクルボードのクリープ曲線 (負荷面積による差)	集中荷重 (//) 荷 重 200 lb 負荷面積 7.1, 0.79 in ²			~1 年	釘結合

動的粘弾性—歪，応力依存性

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
D-223 Fig. 6	耐力壁 (杵組：スギ(0.35~0.55) 壁：合板(0.45~0.61, ラワン))	荷重—歪曲線 (繰返し)	剪 断	13~15% m.c.	室 温	3.5回	釘結合
D-224 Fig. 12~14	実物大建物，耐力壁 (杵組：スギ 壁：合板(ラワン))	荷重—変位 曲線 (繰返し)	剪 断		室 温	1.5回	釘結合
D-224 Fig. 25	耐力壁 (杵組：スギ 壁：合板(ラワン))	減衰曲線	剪断自由振動		〃		〃
D-224 Fig. 26, 27	実物大建物 (杵組：スギ 壁：合板(ラワン))	共振曲線	強制振動（水平）		〃	~20 Hz	〃
D-225 Fig. 9	釘着材 (エゾマツ，0.46)	荷重—すべり曲線 (繰返し)	剪 断	11% m.c.		4.5回	釘結合

(d) 素材の動的粘弾性 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-181 Fig. 5	ト ド マ ツ (0.3~0.9) カ ラ マ ツ (0.6~1.1) バ ユ ー ル (0.3~1.0) カ ロ フ ィ ル ム (0.5~1.1)	動的弾 性率— 比重	片持曲げ振動(L)	65% R.H.	25℃	100~ 160 Hz	T, R 方向熱圧 (140℃, 30分; 圧縮率0~50%)
A-181 Fig. 6	ト ド マ ツ (0.3~1.0)	〃	〃	〃	〃	〃	T 方向熱圧 (100℃, 40分; 140℃, 30分; 180℃, 20分; 圧縮率0~50%)
A-181 Fig. 7	ト ド マ ツ (0.3~0.9) カ ラ マ ツ (0.6~1.0) バ ユ ー ル (0.3~1.0) カ ロ フ ィ ル ム (0.5~1.0)	$\tan \delta$ —比重	〃	40℃減圧 乾 燥	〃	〃	T 方向熱圧 (140℃, 30分; 圧縮率0~50%)
A-182 Fig. 3	ベ イ マ ツ (0.2~0.6)	動的弾性率，引張 強度，比重の年論 内分布	縦振動 (L)	12% m.c.			無処理
A-182 Fig. 5~8	ベ イ マ ツ	S—N 曲線（クラックの発生，伝 播，破壊までの繰返し数；木表，木 裏よりのクラック伝播方向の差）	曲げ 疲労	〃			〃
A-186 Fig. 8	ヘ ム ロ ッ ク (0.45)	歪量—繰返し数	三点衝撃曲げ疲労 (L)	13% m.c.		~1000回	無処理
A-186 Fig. 10	〃	繰返し荷重を受けた 試片の応力集中部位 における歪量分布	〃	〃		1, 100回	切欠き
A-186 Fig. 11	〃	衝撃エネルギー—繰 返し数（切欠きの大 きさによる比較）	〃	〃		~1000回	無処理 切欠き
D-220 Fig. 33	スギ(0.35)	荷重—歪曲線 (繰返し)	圧 縮 (L) (応力 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 110 kg/cm ²)	13.0 % m.c.	(室温)	10回	無処理

文 献	樹 種	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
D-220 Fig. 34	シ ラ ペ (0.48)	荷重—歪曲線 (繰返し)	圧 縮 (L) (応力 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 110 kg/cm ²)	14.8 %m.c.	(室温)	10回	無処理
D-220 Fig. 38	ス ギ	回復歪—繰返し数 (標点設定部によ る差)	圧 縮 (L) (応力 55 kg/cm ²)		〃	40回	〃
D-220 Fig. 39	スギ(0.38)	全歪, 残留歪—繰 返し数	圧 縮 (L) (応力 11 kg/cm ²)	14.6% m.c.	〃	60回	〃
D-220 Fig. 40	スギ(0.44)	〃	〃	12.5% m.c.	〃	50回	〃
D-220 Fig. 43	〃	〃	圧 縮 (L) (応力 55 kg/cm ²)	12.3% m.c.	〃	55回	〃
D-220 Fig. 44	スギ(0.46)	〃	〃	13.7% m.c.	〃	45回	〃
D-220 Fig. 45	スギ(0.45)	〃	〃	14.1% m.c.	〃	30回	〃
D-220 Fig. 48	スギ(0.43)	全歪, 残留歪—繰 返し数 (標点設定 部による差)	圧 縮 (L) (応力 110 kg/cm ²)	13.8% m.c.	〃	42回	〃
D-220 Fig. 49	スギ(0.39)	全歪, 残留歪—繰 返し数	圧 縮 (L) (応力 55 kg/cm ²)	14.9% m.c.	〃	24回	〃
D-220 Fig. 50	スギ(0.40)	〃	〃	13.7% m.c.	〃	30回	〃
D-220 Fig. 52, 53	ス ギ (0.32, 0.38)	〃	〃	15.0% m.c.	〃	50回	〃
D-220 Fig. 54	スギ(0.44)	全歪, 残留歪—繰 返し数 (実験中に 応力を変化)	圧 縮 (L) (応力 11→33 kg/cm ²)	14.1% m.c.	〃	46回	〃
D-220 Fig. 56	スギ(0.42)	全歪, 残留歪—繰 返し数 (10回目ご とに 5時間放置)	圧 縮 (L) (応力 33 kg/cm ²)	13.8% m.c.	〃	30回	〃
D-221 Fig. 8	ス ギ(0.32) アカマツ(0.56) ブ ナ(0.59) ミズナラ(0.77)	応力—歪曲線 (繰返し)	圧 縮 (L)	13~14% m.c.	室 温	10.5回	無処理
D-221 Fig. 9	エゾマツ (0.42)	繰返し数—残留歪	〃	14.5% m.c.	〃	5 回	〃
D-221 Fig. 20	エゾマツ (0.41)	応力—歪曲線 (繰返し)	引 張 (L) (応力 400 kg/cm ²)	14.4% m.c.	〃	5.5回	〃
D-221 Fig. 21	エゾマツ	〃	引 張 (L) (応力 600 kg/cm ²)		〃	1.5回	〃
K-82 Fig. 1	Fichte (0.35~0.53)	動的弾性率—密度 (枯しの影響)	曲げ振動 (L)				無処理
K-82 Fig. 2	Fichte (0.35~0.48)	tan δ—周波数	〃			10 ² ~ 10 ⁴ Hz	〃
W- 5 Fig. 3, 6	haldu (0.62)	一定負荷速度での たわみ—時間曲線 (繰返し)	四点曲げ (L) (負荷速度 1.287 kg/cm ² /分)	10% m.c.		4.5回	無処理

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 間	処 理
A-181 Fig. 8, 9	トドマツ (0.3~0.9) カラマツ (0.6~1.0) バニール (0.3~1.0) カロフィルム (0.5~1.0)	動的弾性率, tan δ—含水 率	片持曲げ振動 (L)	0~15% m.c.	25℃	100~160 Hz	T方向熱圧 (100℃, 40分; 140℃, 30分; 180℃, 20分; 圧縮率0, 40%)
H-79 Fig. 1	マカンバ	動的剛性率, 対数減 衰率—温度 (膨潤量による差)	振り振動 (L T)	全乾, 飽水, ホル ムアミド含有	0~ 100℃	0.02 Hz	無処理

文 献	樹 種	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
H-79 Fig. 2, 3	マカンバ	動的剛性率, 対数減 衰率—分子量—温度	振り振動 (L T)	全乾, 飽水, ポリ エチレングリコー ル含有	0~ 100°C	0.02 Hz	無処理
H-79 Fig. 4	〃	動的剛性率, 対数減 衰率—温度 (膨潤量による差)	〃	全乾, ポリエチレ ングリコール含有	30~ 240°C	0.5 Hz	〃
H-79 Fig. 6	〃	転移温度—膨潤量 (BECKER & NOACK のデータを含む)	〃	全乾, 飽水, ホルム アミド, ポリエチレ ングリコール含有	30~ 230°C	0.02, 0.5 Hz	〃
H-79 Fig. 7	〃	動的剛性率, 対数減 衰率—温度	〃	〃	0~ 240°C	〃	〃
H-88 Fig. 2	E-29, Fig. 11 に同じ						
H-88 Fig. 3	E-25, Fig. 2, 3, 5, 6 に同じ						

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
H-79 Fig. 1	マカンバ	動的剛性率, 対数減 衰率—温度 (膨潤量による差)	振り振動 (L T)	全乾, 飽水, ホルムアミド含有	0~ 100°C	0.02 Hz	無処理
H-79 Fig. 2, 3	〃	動的剛性率, 対数減 衰率—分子量—温度	〃	全乾, 飽水, ポリ エチレングリコー ル含有	〃	〃	〃
H-79 Fig. 4	〃	動的剛性率, 対数減 衰率—温度 (膨潤量による差)	〃	全乾, ポリエチレ ングリコール含有	30~ 240°C	0.5 Hz	〃
H-79 Fig. 6	〃	転移温度—膨潤量 (BECKER & NOACK のデータを含む)	〃	全乾, 飽水, ホルム アミド, ポリエチレ ングリコール含有	30~ 230°C	0.02, 0.5 Hz	〃
H-79 Fig. 7	〃	動的剛性率, 対数減 衰率—温度	〃	〃	0~ 240°C	〃	〃
H-88 Fig. 3	E-25, Fig. 2, 3, 5, 6 に同じ						
I-165 Fig. 6~8	Rotbuche	動的弾性率, $\tan \delta$ —周期	片持曲げ (L)	12~30% m.c.	22~ 90°C	10^{-2} ~ 10^{-7} Hz	無処理

(e) 木質材料の動的粘弾性 補遺

歪, 応力依存性

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
A-189 Fig. 1	パーティクルボード (五層, 0.71, white lauan+red pine)	動的弾性率, 損失弾 性率, $\tan \delta$, 比重 ボード厚さ方向分布	縦振動 (//)	9% m.c.	18°C	90 Hz	尿素樹脂 接着
A-189 Fig. 4	パーティクルボード (単層, 0.61~0.65, white lauan)	動的弾性率, $\tan \delta$ —樹脂含量	〃	〃	〃	〃	〃
A-189 Fig. 5	パーティクルボード (単層, 0.42~0.73, white lauan)	動的弾性率, $\tan \delta$ —比重	〃	〃	〃	〃	〃
H-80 Fig. 1~4	パーティクルボード	曲げ弾性係数, 曲げ 破壊係数—応力波パ ラメーター	縦 波	(気乾)	(室温)	(125~193) $\mu\text{sec}/\text{ft}$	
H-84 Fig. 4	パーティクルボード (単層, 0.64, Douglas-fir)	音速—ring flake の 混合割合 (flake の 配向による差)	縦振動 (//)	65% R.H.	20°C	~0.20 $\text{in}/\mu\text{sec}$	フェノー ル樹脂接 着
H-84 Fig. 5	〃	音速, 弾性係数, 曲げ破壊係数 の flake 配向方向と直角方向と の比—ring flake の混合割合	〃	〃	〃	〃	〃

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
K-78 Fig. 1	パーティクルボード (三層, 0.7, Kiefer)	共振曲線	片持曲 げ振動 (//)			30~600 Hz	
K-79 Fig. 1	積 層 材 (Kiefer)	比重—ヤング率, 伝播速度	縦振動				
K-79 Fig. 2	〃	割裂強度—伝播速度	縦振動 (R, T)				
W-5 Fig. 4, 5, 7, 8	合板 (3 ply, 0.64, vellapine ハードボード (1.0))	一定負荷速度での たわみ—時間曲線 (繰返し)	四点曲げ (//) (負荷速度 0.899, 1.231 kg/cm ² /分)	10% m.c.		3.5 回	

水分 (溶液吸収) 依存性 (非平衡)

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
K-78 Fig. 2, 4	パーティクル ボード (三層, 0.7, Kiefer)	動的弾性率, 対数 減衰率—含水率	片持曲げ 振動 (//)	10 → 15~16 → 10 → 0% m.c.	50℃ ~24時間 50℃, 95% R.H. ~840時間 4.5回		尿素樹脂 接着
K-78 Fig. 3, 5	〃	〃	〃	10 → 17~18 → 8~10 → 0% m.c.	50℃ ~24時間 50℃, 95% R.H. ~840時間 4.5回		フェノール 樹脂接着

温度依存性 (非平衡)

文 献	供 試 材	特 性	応力または歪	含 水 率	温 度	時 間	処 理
H-80 Fig. 5	パーティクル ボード	材温—応力波伝播 速度	縦 波		225 → 60°F	(128~155 μsec/ft)	
K-78 Fig. 2, 4	パーティクル ボード (三層, 0.7, Kiefer)	動的弾性率, 対数 減衰率—含水率	片持曲げ 振動 (//)	10 → 15~16 → 10 → 0% m.c.	50℃ ~24時間 50℃, 95% R.H. ~840時間 4.5回		尿素樹脂 接着
K-78 Fig. 3, 5	〃	〃	〃	10 → 17~18 → 8~10 → 0% m.c.	50℃ ~24時間 50℃, 95% R.H. ~840時間 4.5回		フェノール 樹脂接着

(f) 木材の水分応力 補遺

膨潤—外部変形歪

文 献	供 試 材	処 理 条 件	測 定			
			方 法	条 件	量	
A-181 Fig. 2	トドマツ (<i>Abies sachalinensis</i> , 0.37, T)	気乾 → 100℃, 40分 140℃, 30分 180℃, 20分 0.30 → 15 kg/cm ² 圧縮率 40%	板幅測定	40 30 30 30℃ 30 65 80 90% R.H. → → → → ← ← ← ← 30℃ 65% R.H.	膨潤率— 含水率	

文 献	供 試 材	処 理 条 件	測 定		
			方 法	条 件	量
B-064 Fig. 5	合板中空部材 (5 ply, ラワン, レゾルシ ノール・フェノールメラ ミン樹脂接着)	冷圧 (7 kg/cm ² ,) (24時間)	板幅測定	60℃, ~3日 ←→ 60℃, 95% R.H., ~4日 2.5回繰返し	伸縮率— 繰返し数
E-0168 Fig. 20	合 板 (7 ply, 0.6~1.2, Sitka) spruce, ⊥		板幅測定	水中浸漬, ~16時間 全乾←→飽水 炉乾, ~8時間 2回繰返し	膨潤比— 比重
E-0168 Fig. 25	合 板 (7 ply, 0.8, Sitka spruce, ⊥) パーティクルボード (単層, 0.8, Sitka spruce, Douglas-fir, aspen, フェノ ール樹脂接着, ⊥ ファイバーボード (単層, 0.8, aspen, フェノー ール樹脂接着, ⊥)		〃	〃	膨潤比— 樹脂含有率 (パーティ クルの形 状による 差)
H-024 Fig. 8, 9	パーティクルボード (240 lb/100 ft ³ , フェノール) 樹脂接着 合 板 (240 lb/100 ft ³ , Douglas-fir)	1 インチ釘 による釘着	板幅測定	200°F 210°F 10°F 200°F 蒸煮 蒸煮 蒸煮 蒸煮 ~3 ~3 ~20 ~3 時間 ←→←→←→←→ 120°F, 水中浸漬, ~1時間 5.5回繰返し	伸縮率— 繰返し数
H-024 Fig. 12	〃	200°F 210°F 10°F 200°F 蒸煮 蒸煮 蒸煮 蒸煮 ~3 ~3 ~20 ~3 時間 ←→←→←→←→ 120°F, 水中浸漬, ~1時間 5回繰返し	〃	120°F, 水中浸漬	伸縮率— 釘頭移動量
H-027 Fig. 2	パーティクルボード (単層, 0.48~0.8, Douglas-fir, red wood, aspen, フェノール樹脂 接着, ⊥)		板幅測定	20℃, 65% R.H., ~2日 ←→←→←→←→←→ 蒸煮 凍結 解凍 蒸煮 乾燥 93 -20 100 93 100℃ ~3 ~20 ~3 ~3 ~18 時間 6回繰返し	スプリングバック量 (パーティクルの形 状, 樹種別, 市販 品との比較 (GEIMER のデータ を含む)
H-027 Fig. 9	パーティクルボード (単層, フェノール樹脂, 尿素樹脂, メラミン樹 脂, メラミン尿素樹脂接 着, ⊥)		〃	20℃, 65% R.H., ~2日 ←→←→←→←→←→ 蒸煮 凍結 解凍 蒸煮 乾燥 93 -20 100 93 100℃ ~3 ~20 ~3 ~3 ~18 時間 6回繰返し ウェザリング (4, 5年分)	スプリングバック量 (樹脂含有量, 樹脂, ワックス含有量, 試験方法別 GEIMER のデータ を含む)
H-027 Fig. 10	パーティクルボード (単層, フェノール樹脂接 着, ⊥)		〃	〃	スプリングバック量 (樹脂含有量別, 強 度, 市販品との比 較)

文 献	供 試 材	処 理 条 件	測 定			
			方 法	条 件	量	
H-028 Fig. 10	合 板 (3 ply, 0.4, 針葉樹, パーティクルボード (三層, 0.6~0.7, 針葉樹, aspen, Douglas-fir,))	→ 3 % m.c. 49℃, ~ 3 日	板幅測定	→ 水中浸漬 93 ~12 99℃ ~3 時間 → 煮沸 凍結 ~20 → 乾燥 24回繰返し → 煮沸 乾燥 93 ~10 21 60℃ ~4 時間 → 水スプレ 24回繰返し → 水中浸漬 635 0.41 71℃ ~22 時間 → 乾燥 24回繰返し → 煮沸 水中浸漬 21℃ ~1 時間 → 2 → 屋外曝露, ~6ヶ月, ~1年	水中浸漬 20℃ ~2時間	膨潤率—繰返し数, 処理経過
H-029 Fig. 8	E-0168, Fig. 25 に同じ					
H-030 Fig. 5	E-077, Fig. 1 に同じ					
H-030 Fig. 6, 7	パーティクルボード (単層, 0.6, Douglas-fir, aspen, フェノール樹脂接着,)	冷圧 (1分) + 熱圧 (350°F, 15分) } で製造 → 無 処 理 → 煮沸処理 (360°F) } → 全乾	測長	減圧加圧注入, ~20時間 ← 炉 乾 5 回繰返し	伸縮率—繰返し数 (処理, パーティクルの形状, 樹種による差)	
H-030 Fig. 12	E-077, Fig. 7 に同じ					
H-84 Fig. 10	パーティクルボード (単層, 0.64, Douglas-fir, フェノール樹脂接着,)	177℃, 10分 間熱圧で製造	板幅測定	→ 20℃, 65% R.H., ~2日 → 煮沸 凍結 解凍 煮沸 乾燥 93 -20 100 93 100℃ ~3 ~20 ~3 ~3 ~18 時間 6 回繰返し → 30, 90% R.H. → 減圧加圧注入	膨潤率, スプリングバック量	
I-082 Fig. 9	パーティクルボード (三層, 0.68, 尿素樹脂, メラミン樹脂, フェノール樹脂接着 パーティクルボード成型品 (単層, 0.78, 尿素樹脂, メラミン樹脂接着		板幅測定	→ 屋外曝露, ~5年 → Xenotest 法, ~40週	膨潤量, 吸水量—1時間 (試験法の比較)	

膨潤—内部残留歪

文 献	供 試 材	処 理 条 件	測 定		
			方 法	条 件	量
D-0135 Fig. 10	ヒノキ (<i>Chamaecyparis obtusa</i> ENDL., R)	生材 → 50℃ 引張応力 0.5 kg/cm ² → 50℃ 9% R.H. ~30分 鋸断 →	板幅測定	50℃, 湿潤空気 2 ← 50℃, 9% R.H. → 23% m.c. 2 回繰返し	膨潤率— 鋸断前の試 片部位

乾燥—応力

文 献	供 試 材	処 理 条 件	測 定		
			方 法	条 件	量
D-0134 Fig. 4, 6	弾性常数, 含水率分布の経 時変化を設定した材	25% m.c.	理論計算	→ 9% m.c.	表層乾燥応力— 時間, 含水率 (乾燥速度の影 響)
D-0134 Fig. 7	〃	〃	〃	〃	最大応力および 応力逆転時の含 水率—乾燥速度
D-0134 Fig. 8	〃	〃	〃	〃	最大乾燥応力— 時間, 乾燥速度

乾燥—外部変形歪

文 献	供 試 材	処 理 条 件	測 定		
			方 法	条 件	量
A-067 Fig. 4	ヒノキ (<i>Chamaecyparis obtusa</i> (ENDL., R, T	4.2~29.2 kg/cm ² でセット	板幅測定	20℃, 100% R.H., ~1 週間 ← 五酸化燐中乾燥 2 回繰返し	セット量— 繰返し数
A-181 Fig. 2	トドマツ (<i>Abies sachalinensis</i> ,) (0.37, T	気乾 → 100℃, 40分 140℃, 30分 180℃, 20分 0.30 → 15 kg/cm ² 圧縮率 40%	板幅測定	40 30 30 30℃ 30 65 80 90% R.H. → → → → ← 30℃ 65% R.H.	膨潤率— 含水率
B-064 Fig. 5	合板中空部材 (5 ply, ラワン, レゾル シノール・フェノール メラミン樹脂接着	冷圧 (7 kg/cm ² , 24時間)	板幅測定	60℃, ~3 日 ← 60℃, 95% R.H., ~4 日 2.5 回繰返し	伸縮率— 繰返し数
D-0137 Fig. 3	単板積層材 (6, 7 ply, カバ)	冷圧 (12 kg/cm ² , 2 時間) および熱圧 (6 kg/cm ² , 105℃, 14分) により製造	矢高測定	室内放置, ~7 週間	狂い, 平衡含 水率—時間 (単板構成に よる差)
D-0137 Fig. 4	単板積層材 (7 ply, カバ)	三種類の工程により製造	〃	〃	狂い, 平衡含 水率—時間単 (単板構成お よび工程に よる差)
E-0168 Fig. 20	合板 (7 ply, 0.6~1.2, Sitka) spruce, ⊥		板幅測定	水中浸漬, ~16 時間 全乾 ← 飽水 → 炉乾, ~8 時間 2 回繰返し	膨潤比— 比重
E-0168 Fig. 25	合板 (7 ply, 0.8, Sitka spruce, ⊥) パーティクルボード (単層, 0.8, Sitka spruce, Douglas-fir, aspen, フェノ ール樹脂接着, ⊥ ファイバーボード (単層, 0.8, aspen, フェノ ール樹脂接着, ⊥)		〃	〃	膨潤比—樹脂 含有率 (パーティク ルの形状に よる差)

文 献	供 試 材	処 理 条 件	測 定			
			方 法	条 件	量	
H-024 Fig. 8, 9	パーティクルボード (240 lb/100 ft ³ , フェノール樹脂接着) 合板 (240 lb/100 ft ³ , Douglas-fir)	1 インチ釘による釘着	板幅測定	200°F 210°F 10°F 200°F 蒸煮 ～3 ～3 ～20 蒸煮 ～3 ～3 ～20 時間 120°F, 水中浸漬, ～1 時間 5. 5 回繰返し	伸縮率一繰返し数	
H-024 Fig. 12	〃	〃	〃	120°F, 水中浸漬	伸縮率一釘頭移動量	
H-027 Fig. 2	パーティクルボード (単層, 0.48～0.8, Douglas-fir, red wood, aspen, フェノール樹脂接着, 上)		板幅測定	20°C, 65% R.H., ～2 日 蒸煮 凍結 解凍 蒸煮 乾燥 93 -20 100 93 100°C ～3 ～20 ～3 ～3 ～18 時間 6 回繰返し ウエザリング (4, 5 年分)	スプリングバック量 (パーティクルの形状, 樹種別, 市販品との比較 (GEIMER のデータを含む))	
H-027 Fig. 9	パーティクルボード (単層, フェノール樹脂, 尿素樹脂, メラミン樹脂, メラミン尿素樹脂接着, 上)		板幅測定	20°C, 65% R.H., ～2 日 蒸煮 凍結 解凍 蒸煮 乾燥 93 -20 100 93 100°C ～3 ～20 ～3 ～3 ～18 時間 6 回繰返し ウエザリング (4, 5 年分)	スプリングバック量 (樹脂含有量, 樹脂, ワックス含有量, 試験方法別 (GEIMER のデータを含む))	
H-027 Fig. 10	パーティクルボード (単層, フェノール樹脂接着, 上)		〃	〃	スプリングバック量 (樹脂含有量, 別, 強度, 市販品との比較)	
H-029 Fig. 8	E-0168, Fig. 25 に同じ					
H-030 Fig. 5	E-077, Fig. 1 に同じ					
H-030 Fig. 6, 7	パーティクルボード (単層, 0.6, Douglas-fir, aspen, フェノール樹脂接着, 上)	冷圧 (1 分) + 熱圧 (250°F, 15 分) で製造 → 無処理 → 蒸煮処理 (360°F) → 全乾	測長	減圧加圧注入, ～20 時間 炉 乾 5 回繰返し	伸縮率一繰返し数 (処理, パーティクルの形状, 樹種による差)	
H-030 Fig. 12	E-077, Fig. 7 に同じ					
H-84 Fig. 10	パーティクルボード (単層, 0.64, Douglas-fir, フェノール樹脂接着, 上)	177°C, 10 分間 熱圧で製造	板幅測定	20°C, 65% R.H., ～2 日 蒸煮 凍結 解凍 蒸煮 乾燥 93 -20 100 93 100°C ～3 ～20 ～3 ～3 ～18 時間 6 回繰返し 30, 90% R..H 減圧加圧注入	膨潤率, スプリングバック量	

乾燥—内部残留歪

文 献	供 試 材	処 理 条 件	測 定		
			方 法	条 件	量
D-0134 Fig. 5	弾性常数, 含水率分布の経時変化を設定した材	25% m.c.	理論計算	————→ 9% m.c.	表層乾燥歪—時間 (乾燥速度) の影響

(g) 木材の生長応力 補遺

応 力

文 献	樹 種	樹 歴	測 定		
			方 法	条 件	量
A-0010 Fig. 7	(30~100) × 10 ³ kg/cm ² の弾性率, (-800 ~ 1600 × 10 ⁻⁶ の歪分布を持つ材 (L))		理論計算		生長応力の R 方向分布 (L 方向弾性率の R 方向分布による差)
A-0011 Fig. 3~6	スギ (<i>Cryptomeria japonica</i>) (D. DON, L, R, T)	正常材 (55年生, 胸高径 23.5 cm, 高さ 22m) の直径 16 cm の部分	伸縮歪測定 理論計算	内周より順次薄層を除去	生長応力の R 方向分布 (計算式および弾性常数の分布別)
A-0012 Fig. 4	スギ (<i>Cryptomeria japonica</i>) (D. DON, L, T)	25年生, 樹高 11~17 m, 胸高径 10~20 cm, 長さ 200 cm の丸太	伸縮歪測定	形成層表面および前年形成層表面にストレンゲージをはりつけた後鋸断	当年生長層および前年生長層における生長応力の比較
P-008 Fig. 1	P-003, Fig. 1 に同じ				
P-008 Fig. 2	P-003, Fig. 2 に同じ				
Z-002 Fig. 3	R 方向弾性率が L 方向弾性率の 1/10, T 方向弾性率が R 方向弾性率の 1/2, L R, L T, R T 方向ポアソン比が 0.5, 0.5, 0.7 の弾性定数をもつ材 (L, R, T)	円筒形正常材	理論計算		生長応力の R 方向分布 (KÜBLER, GILLIS の計算値との比較)
Z-002 Fig. 5	R 方向弾性率が L 方向弾性率の 1/10, T 方向弾性率が R 方向弾性率の 1/2, L R, L T, R T 方向ポアソン比が 0.5, 0.5, 0.7 の弾性定数をもつ材 (R, T)	〃	〃	玉切り	生長応力の R 方向分布

外部変形歪

文 献	樹 種	樹 歴	測 定		
			方 法	条 件	量
A-0012 Fig. 7	スギ (<i>Cryptomeria japonica</i>) (D. DON, L)	25年生, 樹高 11~17 m, 胸高径 10~20 cm, 長さ 200 cm の丸太	伸縮歪測定 曲率計算	形成層表面にストレンゲージをはりつけた後鋸断	弓ぞりの径級別変化

内部残留歪

文 献	樹 種	樹 歴	測 定		
			方 法	条 件	量
A-0011 Fig. 2	スギ (<i>Cryptomeria japonica</i>) (D. Don, L, T)	正常材 (55年生, 胸高径 23.5 cm, 高さ 22 m) の直 径 16 cm の部分	伸縮歪測定	内周より順次薄層を除去	伸縮歪のR 方向分布
A-0012 Fig. 2, 3	スギ (<i>Cryptomeria japonica</i>) (D. Don, L, T)	25年生, 樹高11~ 17 m, 胸高径10~ 20 cm, 長さ 200 cm の丸太	伸縮歪測定	形成層表面および前年度 の形成層表面にストレン ゲージをはりつけた後鋸 断	表面伸縮歪 の季節変化
A-0012 Fig. 5	〃	〃	〃	形成層表面にストレンゲ ージをはりつけた後鋸断	当年輪幅一 表面伸縮歪
A-0012 Fig. 6	〃	〃	〃	内皮層表面にストレンゲ ージをはりつけた後鋸断	表面伸縮歪 の季節変化
H-0029 Fig. 1	red maple (<i>Acer rubrum</i> , L)	正常材丸太 (径 5~7'', 長さ 40'')	測 長	任意直径に沿って板に分 離後さらに正方断面の角 材に分離	生長歪の樹 幹内分布
H-0029 Fig. 2, 3	white ash (<i>Fraxinus</i> <i>americana</i> , L)	正常材丸太 (末口径15'', 長さ 132'')	〃	〃	生長歪のR方向分布 (板, 角材状態別)
Z-002 Fig. 2	R方向弾性率がL方向弾性 率の1/10, T方向弾性率が R方向弾性率の1/2, L R, L T, R T方向ポアソン比 が0.5, 0.5, 0.7の弾性定 数をもつ材 (L, R, T)		円筒形正常材	理論計算	生長歪のR方向分布 (KÜBLER, GILLIS の計算値との比較)
Z-002 Fig. 4	〃	〃	〃	玉切り	生長歪のR方向分布 (KÜBLER, BOYD の データとの比較)

文 献

粘 弾 性 補 遺

日 本

- 久田卓興, 木材乾燥におけるクリープとセット (第4報) 圧縮クリープやセットにおよぼす応力レベルの影響, 木材誌, **26**, 519 (1980) A—180
- 末松充彦, 平井信之, 齊藤藤市, 熱圧縮木材の材質 (第1報) 吸湿, 吸水性および動的粘弾性, 木材誌, **26**, 581 (1980) A—181
- 今山延洋, 木材の疲れに関する研究 (第3報) 疲れき裂の伝ば方向と年輪構造, 木材誌, **26**, 595 (1980) A—182
- 齊藤藤市, 池田正行, 小川克己, パーティクルボードの長期曲げ負荷における変形挙動, 木材誌, **26**, 714 (1980) A—184
- 北原龍土, 堤 壽一, 松本 勲, 静的くり返し曲げ荷重を受けた木材の力学的な挙動と細胞壁の観察, 木材誌, **27**, 1 (1981) A—185
- 森 光正, 伏谷賢美, 佐藤正夫, 木材の柃目面荷重における曲げクリープ破壊の確率過程論による解析, 木材誌, **27**, 363 (1981) A—183
- 宮川秀俊, 森 稔, 木材および木質材料の衝撃的性質 (第7報) 引張側に半円形切欠きをもつ木材はりの衝撃曲げ疲労, 木材誌, **27**, 372 (1981) A—186
- 久田卓興, 木材乾燥におけるクリープとセット (第5報) クリープにおよぼす乾燥温度の影響, 木材誌, **27**, 381 (1981) A—187
- 久田卓興, 木材乾燥におけるクリープとセット (第6報) クリープにおよぼす乾燥速度の影響, 木材誌, **27**, 390 (1981) A—188
- SUZUKI, M., Physical characteristics of multilayer particleboard, 木材誌, **27**, 397 (1981) A—189
- 石原茂久, 佐々木光, 長田 勲, 長谷川純一, 梶原秀樹, 予熱混練式射出成形による木材・樹脂複合材料の製造と性質, 木材工業, **35**, 71 (1980) B—61

- 佐道 健, 木材の乾燥, 塑性加工, はりの異常たわみ—水分変化過程の木材の力学的挙動をめぐって, 木材工業, **35**, 455 (1980) B—62
- 斉藤藤市, 木質材料の長期曲げ負荷における変形と強度, 木材工業, **36**, 107 (1981) B—63
- 北原覚一, 蕪木自輔, 村木正男, 木材の圧縮に関する研究, 東京大学農学部演習林報告, No. 47, 1 (1954) D—220
- 沢田 稔, 木材の強度特性に関する研究, 主として, その木材梁への適用, 林試研報, No. 108, 115 (1958) D—221
- 神谷文夫, 平嶋義彦, 畑山蟻男, 金谷紀行, 木質パネル構造に関する研究(第1報)耐力壁の面内剪断性能に及ぼす試験方法ならびに壁長さの影響, 林試研報, No. 315, 15 (1981) D—223
- 平嶋義彦, 神谷文夫, 畑山蟻男, 金谷紀行, 木質パネル構造に関する研究(第2報)間伐材利用実物大建物の加力試験, 林試研報, No. 315, 39 (1981) D—224
- 中谷 浩, 沢田 稔, 釘着材の剪断性能, 北海道大学農学部演習林研究報告, **37**, 687 (1980) D—225
- 松尾 博, 沢田 稔, 木材と木質平面材料の釘接合における剪断耐力(第1報)北海道大学農学部演習林研究報告, **37**, 721 (1980) D—226
- 伊藤勝彦, 丸山 武, 宮野 博, 森 泉周, 屋根トラスの長期荷重試験, 北林産試月報, No. 347, 1 (1980) D—222
- 竹村富男, 乾燥応力のコンピュータシミュレーション, 材料, **22**, 943 (1973) D—0134
- アメリカ
- McNATT, J. D., M. J. SUPERFESKY and K. J. KANVIK, Stacking method for long-term concentrated load testing of floor panels, Forest Prod. J., **30**, No.9, 47 (1980) E—102
- MARTIN, J. W., The analysis of life data for wood in the bending mode, Wood Science and Technology, **14**, 187 (1980) H—78
- SADOH, T., Viscoelastic properties of wood in swelling systems, Wood Science and Technology, **15**, 57 (1981) H—79
- DINWOODIE, J. M., B. H. PAXTON and C. B. PIERCE, Creep in chipboard Part 3: Initial assessment of the influence of moisture content and level of stressing on rate of creep and time to failure, Wood Science and Technology, **15**, 125 (1981) H—86
- PELLERIN, R. F., and C. R. MORSCHAUSER, Nondestructive testing of particleboard, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No. 7, 251 (1973) H—80
- HOYLE, R. J., Jr., and R. D. ADAMS, Load duration factors for strand wood, plywood, and clear wood, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.9, 83 (1975) H—81
- LEHMANN, W. F., T. J. RAMAKER and F. V. HEFTY, Creep characteristics of structural panels, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.9, 151 (1975) H—82
- PEARSON, R. G., An interim industry standard for deriving allowable unit values for structural particleboard in bending, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.11, 333 (1977) H—87
- GEIMER, R. L., Predicting flakeboard properties: Improvements in bending properties by aligning a mixture of flakes, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.14, 59 (1980) H—84
- PENTONEY, R. E., Time-dependent mechanical properties of wood, Proc. Conference on Mechanical Behaviour of Wood, 96 (1962) H—88
- GERHARDS, C. C., Time-related effects of loads on strength of wood, Proc. Conference on Environmental Degradation of Engineering Materials, 613 (1977) H—85
- ドイツ
- BECKER, H. F., Viskoelastische Eigenschaften von Buchenholz bei periodischer Biegeanspruchung, Holz als Roh- und Werkstoff, **38**, 301 (1980) I—165
- KALINA, M., Rheologisches Verhalten und Dauerfestigkeit von Sperrholz, Spanplatten und harten Faserplatten, Holztechnologie, **13**, 172 (1972) K—83
- MORNER, W., P. NIEMZ und K. THEIS, Anwendung der Schallemissionsanalyse zur Untersuchung von Bruch- und Kriechvorgängen in Werkstoffen aus Holz, Holztechnologie,

- 21, 77 (1980) K—76
- NIEMZ, P., Über einige Erkenntnisse zum Kriechverhalten von Vollholz, Holztechnologie, 21, 195 (1980) K—77
- GONTCHAROW, N. A., Zerstörungsfreie Prüfungen an geklebten Holzkonstruktionen mit Hilfe von Ultraschall, Holzindustrie, 33, 76 (1980) K—79
- KÜHNE, G., P. NIEMZ und P. ZANGOLIES, Einfluß der Art der Deckschichtpartikeln auf das Kriechverhalten von Spanplatten bei Dauerstand- Biegebelastung, Holzindustrie, 34, 20 (1981) K—80
- HOLZ, D., Untersuchungen zum Älterungsverhalten des Werkstoffes Holz, Holzindustrie, 34, 40 (1981) K—82
- STELLER, S., Beitrag zur Problematik der Dauerfestigkeit von Sperrholz, Holzindustrie, 34, 39 (1981) K—81
- MORZE, Z., und K. STRUK, Änderung zäh-elastischer Eigenschaften von Spanplatten infolge zyklischer Befeuchtung und Trocknung, Holzforschung und Holzverwertung, 32, 113 (1980) K—78
- イギリス
- DINWOODIE, J. M., Timber — a review of the structure-mechanical property relationship, J. Microscopy, 104, 3 (1975) O—16
- カナダ
- BARRETT, J. D. and R. O. FOSCHI, On the application of brittle fracture theory, fracture mechanics and creep-rupture models for the prediction of the reliability of wood structural elements, Proc. 1st International Conference on Wood Fracture, 1 (1979) S—3
- IVANOV, Y. M., Evaluation of long-term bearing capacity of wood structures by their performance under short-term loading, Proc. 1st International Conference on Wood Fracture, 63 (1979) S—4
- MADSEN, B., Time-strength relationship for lumber, Proc. 1st International Conference on Wood Fracture, 111 (1979) S—5
- MINDESS, S., B. MADSEN and J. D. BARRETT, Rate of loading and duration of load tests on Douglas-fir in tension perpendicular to the grain, Proc. 1st International Conference on Wood Fracture, 143 (1979) S—6
- SCHNIEWIND, A. P., A seven year tale: Or how boards have breakdowns from everyday pressure, Proc. 1st International Conference on Wood Fracture, 219 (1979) S—7
- SPENCER, R., Rate of loading effect in bending for Douglas-fir lumber, Proc. 1st International Conference on Wood Fracture, 259 (1979) S—8
- SUGIYAMA, H., Theoretical analysis of the behavior of bending creep in wooden beams, Proc. 1st International Conference on Wood Fracture, 281 (1979) S—9
- インド
- KUTTIKRISHNAN, P., H. N. JAGADEESH, V. J. VICTOR and J. GEORGE, Coefficient of sustained loading of plywood for structural applications, J. Ind. Acad. Wood Sci., 4, 38 (1973) W—4
- ASWATHANARAYANA, B. S., and V. J. VICTOR, Rheological constants of wood and wood-based panel materials by simplified short term loading tests, J. Ind. Acad. Wood Sci., 5, 61 (1974) W—5
- VICTOR, V. J., B. S. ASWATHANARAYANA, L. SEETHARAMU, K. SHYAMASUNDAR, V. PADMINI and M. V. NAIDU, Hardwood structural plywood: Part I Physical-mechanical properties of structural plywood from gurjan, pali and hollong, J. Ind. Acad. Wood Sci., 8, 65 (1977) W—6
- SEETHARAMU, L., V. J. VICTOR and J. GEORGE, Resistance to sustained load of polyvinyl acetate dispersion-based adhesives Part II, J. IPIRI, 4, 81 (1974) W—7

水分応力 補遺

日 本

- 土井 登, 伏谷賢美, 蕪木自輔, ドライングセットによる木材中のセルロース結晶の変形, 吸湿及び吸水によるその変形の回復, 木材誌, **26**, 603 (1980) A—067
- 末松充彦, 平井信之, 斎藤藤市, 熱圧縮木材の材質 (第1報) 吸湿, 吸水性および動的粘弾性, 木材誌, **26**, 581 (1980) A—181
- 大山幸夫, 小径木からの製材品の乾燥 (1), 木材工業, **30**, 341 (1975) B—066
- 大山幸夫, 小径木からの製材品の乾燥 (2), 木材工業, **30**, 392 (1975) B—067
- 佐々木光, 加藤昭二, 井上章一, コーナーを“とめ”加工した合板中空部材の性能, 木材工業, **35**, 366 (1980) B—064
- 浜野義昭, 西尾茂, 高周波減圧乾燥法について (第1報) —電極板間の含水率分布—, 木材工業, **36**, 62 (1981) B—065
- 竹村富男: 乾燥応力のコンピュータシミュレーション, 材料, **22**, 943 (1973) D—0134
- 飯田生穂, 福山萬治郎, テンション・セット材の物理的性質について, 京都府立大学農学部演習林報告, No.25, 46 (1981) D—0135
- 野崎兼司, 高谷典良, 田口 崇, 単板積層材の製造試験 (第2報), 北林産試月報, No. 347, 4 (1980) D—0137

アメリカ

- PRICE, E. W., and P. KOCH, Kiln time and temperature affect shrinkage, warp, and mechanical properties of southern pine lumber, Forest Prod. J., **30**, No.8, 41 (1980) E—0167
- TURNER, H. D., Effect of particle size and shape on strength and dimensional stability of resin-bonded wood-particle panels, J. Forest Prod. Res. Soc., **4**, 210 (1954) E—0168
- SCHAFFER, E. L., T. L. WILKINSON and B. G. HEEBINK, Roofing nail performance in structural flakeboards, Wood and Fiber, **12**, 196 (1980) H—024
- MOTTET, A. L., The particle geometry factor in particleboard manufacturing, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.1, 23 (1967) H—029
- HEEBINK, B. G., and F. B. HEFTY, Steam post treatments to reduce thickness swelling of particleboard, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.2, 343 (1968) H—030
- SURDYK, L. V., Some causes of warp in particleboard production, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.7, 165 (1973) H—025
- LEHMANN, W. F., Durability of composition board products, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.11, 351 (1977) H—028
- CARROLL, M. N., We still don't boil houses: Part II Test procedures for particleboard used in general building construction, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.14, 39 (1980) H—027
- GEIMER, R. L., Predicting flakeboard properties: Improvements in bending properties by aligning a mixture of flakes, Proc. Washington State University Symposium on Particleboard, No.14, 59 (1980) H—84

ド イ ツ

- DEPPE, H. J., und K. SCHMIDT, Zur Beständigkeit beschichteter Holzspanwerkstoffe, Holz als Roh- und Werkstoff, **39**, 139 (1981) I—082
- SELL, J., Oberflächenbehandlung und Imprägnierung von Brettschichtträgern. Anforderungen, praktische Erfahrungen und Versuchsergebnisse, Holz-Zentralblatt, **106**, 629 (1980) K—038

カ ナ ダ

- MEIERHOFER, U. A., Climatic stresses of wooden construction elements, Proc. 1st International Conference on Wood Fracture, 129 (1979) S—02

生長応力 補遺

日 本

- SASAKI, Y., T. OKUYAMA and Y. KIKATA, Determination of the residual stress in a cylinder of inhomogeneous anisotropic material I, 木材誌, **27**, 270 (1981) A—0010
- SASAKI, Y., T. OKUYAMA and Y. KIKATA, Determination of the residual stress in a cylinder of inhomogeneous anisotropic material II, 木材誌, **27**, 277 (1981) A—0011
- OKUYAMA, T., Y. SASAKI, Y. KIKATA and N. KAWAI, The seasonal change in growth stress in the tree trunk, 木材誌, **27**, 350 (1981) A—0012

アメリカ

- POST, I. L., J. C. ATHERTON, C. P. VENDHAN and R. R. ARCHER, An extension of Jacobs' method for measuring residual growth strains in logs, Wood Science and Technology, **14**, 289 (1980) H—0029

オーストラリア

- CHAFE, S. C., Growth stress in trees, Aust. For. Res., **9**, 203 (1979) P—008
- BAMBER, R. K., The origin of growth stresses, IUFRO Conference (1978) P—009

そ の 他

- BECK, J. L., Anisotropic theory of growth stresses in trees, Physics and Engineering Lab. Report No.452, D.S.I.R., New Zealand (1974) Z—002