

資 料 (NOTE)

木 材 力 学 資 料 XVIII

山田 正*・角谷 和男*・則元 京*
青木 務**・師岡 淳郎*・矢野 浩之*

Short Manual on Wood Mechanics XVIII

Tadashi YAMADA*, Kazuo SUMIYA*, Misato NORIMOTO*,
Tsutomu AOKI**, Toshiro MOROOKA*
and Hiroyuki YANO*

1. 素材の静的粘弾性補遺 (応力-歪図を除く)	表 3-17
2. 木質材料の静的粘弾性補遺 (応力-歪図を除く)	表 4-17
3. 結合および構造体の粘弾性補遺 (応力-歪図を除く)	表 5-13
4. 素材の動的粘弾性補遺 (応力-歪図を除く)	表 6-17
5. 木質材料の動的粘弾性補遺 (応力-歪図を除く)	表 7-16
6. 木材の水分応力補遺	表 9-16
7. 木材の生長応力補遺	表 12-14
8. 資 料	表 26
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 3-17 素材の静的粘弾性 補遺

応力緩和		ク	リ	ー	プ
歪・応力依存性		A-196 (6), B-64 (2), D-234 (7, 8), D-240 (2-1), D-241 (5~7), K-89 (3), S-10 (3~6), S-11 (3~7)			
水分(溶液吸収)依存性	平衡				
	非平衡	B-64 (1, 2), D-232 (1), D-234 (6~9), D-235 (10, 12~14), D-236 (2, 4), D-237 (3, 4), D-240 (2-7), D-241 (5~7)			
温度依存性	平衡	A-194 (2~5, 7~11), D-235 (11), D-240 (1-12), D-241 (5, 7)			
	非平衡	D-232 (1), D-234 (6~9), D-235 (11~14), D-236 (4), D-237 (3, 4)			

* 木材物理部門 (Research Section of Wood Physics)

** 神戸大学教育学部 (Faculty of Education, Kobe University)

表4-17 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			B-65 (22), D-231 (2~9), D-240 (2-2~2-5, 3-3, 3-5~3-7), H-94 (5~7), K-85 (6), K-86 (3,4), K-88 (8)
水分(溶液吸収)依存性	平衡		D-240 (2-8~2-10), H-94 (7)
	非平衡		D-240 (2-7, 2-8, 2-10), I-166 (1)
温度依存性	平衡		
	非平衡		I-166 (1)

表5-13 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-230 (8), D-240 (2-12~2-15, 2-17~2-19, 2-21~2-26, 2-37~2-41, 2-43, 3-3, 3-5~3-7), F-14 (5)	A-191 (5~8), A-193 (5, 7, 10), A-196(9), D-227(4~9, 12, 13), D-228 (3, 4, 7, 9, 11), D-240 (2-30~2-32, 2-34, 2-35, 2-44)
水分(溶液吸収)依存性	平衡			
	非平衡		D-240 (2-17~2-19, 2-21, 2-39~2-41, 2-43, 2-45~2-48, 2-51), F-14 (5~7), O-18 (5, 6)	
温度依存性	平衡			
	非平衡		D-240 (2-17~2-19, 2-21, 2-39~2-41, 2-43, 2-45~2-48, 2-51), F-14 (6, 7), O-18 (5, 6)	

表6-17 素材の動的粘弾性 補遺

歪・応力依存性		A-192 (3~5), A-197 (5), A-200 (1, 2), A-201 (5~8, 12), B-66 (3), D-229 (2~4), D-233 (2, 4, 6, 9), D-238 (2), D-239 (6, 19), E-103 (2), F-15 (7, 8), H-91 (3), K-84 (2~5), K-87 (3~6), S-11 (8~13, 15~20), W-8 (4, 5), W-9 (2)
水分(溶液吸収)依存性	平衡	A-199 (10, 11), E-103 (1), H-92 (2), K-84 (1), Z-9 (2~5, 8)
	非平衡	A-199 (4, 5, 8, 9)
温度依存性	平衡	E-103 (1), H-92 (2)
	非平衡	
生物因子依存性	平衡	
	非平衡	

表7-16 木質材料の動的粘弾性 補遺

歪・応力依存性		A-190 (3~11), A-192 (3~5), B-66 (1~3)
水分(溶液吸収)依存性	平衡	
	非平衡	

温度依存性	平衡
	非平衡

表9—16 木材の水分応力 補遺

	膨	潤	乾	燥
応力	D-0143 (2~6)			
外部変形歪	A-068 (2, 3, 7, 8, 10, 12), D-0139 (2~6), D-0141 (6, 7), D-0142 (7-10, 7-14), D-240 (1-3~1-8, 1-10, 1-11), H-031 (2)		A-068 (12), D-0139 (2~6), D-0140 (3~6), D-0141 (6, 7), D-0142 (7-10), D-240 (1-4, 1-5, 1-7, 1-8), H-031 (2), Z-019 (1, 2)	
歪	内部残留歪			
	割れ コラップス			

表12—14 木材の生長応力 補遺

応力	
外部変形歪	
歪	内部残留歪 H-0031 (3)
割れ	

表26 (a) 素材の静的粘弾性 補遺

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-194 Fig. 6	ダグラス ファー	遅延スペクトル (近似法による差)	三点曲げ (R) (応力レベル20%)	2% m.c.	60°C	~6 × 10 ³ 秒	無処理
B-64 Fig. 2	針葉樹材 5種 広葉樹材 15種	残留歪—応力	三点曲げ (R) (応力2.8~33.3 kg/cm ²)	飽水 → 2% m.c. 50°C, 9% R.H.		8時間	無処理
D-234 Fig. 7	ミズナラ (0.69) イチョウ (0.50)	クリープ比 含水率—時間	三点曲げ (R) (応力2.4~31.6 kg/cm ²)	飽水 → 全乾 マイクロ波加熱		~40分	無処理
D-234 Fig. 8	ヒノキ (0.40) ブナ (0.70)	最大クリープ歪— 応力	三点曲げ (R) (応力 1.2~54.2 kg/cm ²)	飽水 50°C, 9% R.H. マイクロ波加熱		40, 300分	〃
D-240 Fig. 2-1	ヒノキ	クリープ曲線	圧縮 (R) (応力レベル15, 30, 46, 60%)	飽水		~100分	無処理
D-241 Fig. 5	ダケカンバ (0.52) ヘムロック (0.71) アルモン (0.54) ラミン (0.65, 0.68)	含水率, 伸縮 率—時間	引張 (T) (応力レベル 0, 50, 60, 70, 80%)	生材 → 3% m.c. 30°C, 35% R.H. 60°C, 13% R.H.		~300分	無処理
D-241 Fig. 6	ダケカンバ (0.52) アルモン (0.54)	伸縮歪—含水 率	〃	生材 → 3% m.c. 30°C, 35% R.H.		〃	〃
D-241 Fig. 7	ダケカンバ (0.52) ヘムロック (0.71) アルモン (0.54) ラミン (0.65, 0.68)	最大伸縮歪— 応力	引張 (T) (応力レベル 50, 60, 70, 80%)	生材 → 3% m.c. 30°C, 35% R.H. 60°C, 13% R.H.		300分	〃
K-89 Fig. 3	Kiefer	クリープ曲線	四点曲げ (木理角 0°, 30°, 90°)			~21日	無処理
S-10 Fig. 3			S-3, Fig. 22 に同じ				
S-10 Fig. 4			S-3, Fig. 23 に同じ				

文献	樹種	特性	応力または歪	含水率	温度	時間	処理
S-10 Fig. 5	Douglas-fir	クリープ強度曲線 (計算値と BROKAW & FOSTER, YOUNG & HILBRAND, WOOD のデーターとの比較)	曲げ (L) (応力レベル 10~120%)			~10 ⁷ 時間	無処理
S-10 Fig. 6			S-3, Fig. 24 に同じ				
S-11 Fig. 3			S-3, Fig. 26 に同じ				
S-11 Fig. 4			S-3, Fig. 27 に同じ				
S-11 Fig. 5			S-3, Fig. 28 に同じ				
S-11 Fig. 6			S-3, Fig. 29 に同じ				
S-11 Fig. 7	Douglas-fir	クリープ強度に関する強度 分布を考慮した理論解析	曲げ (L)			~10 ⁴ 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
B-64 Fig. 1	シトカスプルー (0.45) ミズナラ(0.69)	クリープコンプラ イアンスおよびク リープ回復曲線	三点曲げ (R) (応力 11.5~ 17.2 kg/cm ²)	飽水, 50℃ 飽水→2% m.c. 50℃, 9% R.H.		~8時間	無処理
B-64 Fig. 2	針葉樹材 5種 広葉樹材 15種	残留歪—応力	三点曲げ (R) (応力2.8~33.3 kg/cm ²)	飽水→2% m.c. 50℃, 9% R.H.		8時間	〃
D-232 Fig. 1	ミズナラ	たわみ, 含水率— 時間	三点曲げ (L) (応力レベル17%)	101, 47, 31→12% m.c. マイクロ波加熱		~15分	無処理
D-234 Fig. 6	ヒノキ (0.40)	クリープ比曲線 (マイクロ波の出 力による差)	三点曲げ (R) (応力 16 kg/cm ²)	飽水, 50℃ 飽水 50℃, 9% R.H.→ マイクロ波加熱		~300分	無処理
D-234 Fig. 7	ミズナラ(0.69) イチョウ(0.50)	クリープ比, 含水率—時間	三点曲げ (R) (応力2.4~31.6 kg/cm ²)	飽水→全乾 マイクロ波加熱		~40分	〃
D-234 Fig. 8	ヒノキ(0.40) ブナ(0.70)	最大クリープ 歪—応力	三点曲げ (R) (応力1.2~54.2 kg/cm ²)	飽水 50℃, 9% R.H.→ マイクロ波加熱		40, 300分	〃
D-234 Fig. 9	針葉樹材 5種 広葉樹材 10種	最大クリープ歪— 破壊歪	三点曲げ (R)	飽水→全乾 マイクロ波加熱		40分	〃
D-235 Fig. 10			E-15, Fig. 1 の一部に同じ				
D-235 Fig. 12			D-219, Fig. 12 に同じ				
D-235 Fig. 13			D-219, Fig. 13 に同じ				
D-235 Fig. 14			D-219, Fig. 14 に同じ				
D-236 Fig. 2			E-15, Fig. 1 の一部に同じ				
D-236 Fig. 4	エンジュ	たわみ, 含水率— 時間	三点曲げ (L)	飽水→全乾 マイクロ波加熱		~50分	無処理
D-237 Fig. 3			D-219, Fig. 13 に同じ				
D-237 Fig. 4			D-232, Fig. 1 に同じ				
D-240 Fig. 2-7	スギ, 合板 (3 ply) パーティクルボード ハードボード	クリープ曲 線	三点曲げ (L) (応力 50, 17.8, 20.4, 24 kg/cm ²)	20℃	~2×10 ⁴ 分		無処理, 尿素樹脂, フ ェノール樹脂接着, オ イルテンパリング処理
D-241 Fig. 5	ダケカンバ (0.52) ヘムロック (0.71) アルモン (0.54) ラミン (0.65, 0.68)	含水率, 伸縮 歪—時間	引張 (T) (応力レベル 0, 50, 60, 70, 80%)	生材→3% m.c. 30℃, 35% R.H. 60℃, 13% R.H.		~300分	無処理

木材研究・資料 第17号 (1983)

文献	樹種	特性	応力または歪	含水率	温度	時間	処理
D-241 Fig. 6	ダケカンバ(0.52) アルモン(0.54)	伸縮率—含水率	引張(T) (応力レベル0, 50, 60, 70, 80%)	生材→3% m.c. 30℃, 35% R.H.	30℃, 35% R.H.	~300分	無処理
D-241 Fig. 7	ダケカンバ(0.52) ヘムロック(0.71) アルモン(0.54) ラミン(0.65, 0.68)	最大伸縮歪— 応力	引張(T) (応力レベル 50, 60, 70, 80%)	生材→3% m.c. 30℃, 35% R.H. 60℃, 13% R.H.	30℃, 35% R.H. 60℃, 13% R.H.	300分	〃

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-194 Fig.2, 3	ブナ ダグラスファー	クリープコンプライアンス曲線	三点曲げ(R) (応力レベル20%)	2% m.c.	25, 40, 60, 80, 100℃	~2×10 ⁴ 秒	無処理
A-194 Fig.4, 5	〃	遅延スペクトル	〃	〃	〃	~10 ⁴ 秒	〃
A-194 Fig. 7~10	〃	動的, 損失コンプライアンス曲線 (クリープコンプライアンスより換算)	〃	〃	〃	~2×10 ⁴ 秒	〃
A-194 Fig. 11	〃	遅延スペクトルのピークの位置—絶対温度の逆数	〃	〃	〃	〃	〃
D-235 Fig. 11	A-37, Fig. 6 の一部に同じ						
D-240 Fig.1-12	ヒノキ	変形量—温度 (昇温速度による差) クリープ量—温度	〃	飽水	20~75℃	1, 10, 50分	無処理
D-241 Fig. 5	ダケカンバ(0.52) ヘムロック(0.71) アルモン(0.54) ラミン(0.65, 0.68)	含水率, 伸縮歪—時間	引張(T) (応力レベル 0, 50, 60, 70, 80%)	飽水→3% m.c. 30℃, 35% R.H. 60℃, 13% R.H.	30℃, 35% R.H. 60℃, 13% R.H.	~300分	無処理
D-241 Fig. 7	〃	最大伸縮歪—応力	引張(T) (応力レベル50, 60, 70, 80%)	〃	〃	300分	〃

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
D-232 Fig. 1	ミズナラ	たわみ, 含水率—時間	三点曲げ(L) (応力レベル17%)	101, 47, 31→12% m.c. マイクロ波加熱	飽水, 50℃	~15分	無処理
D-234 Fig. 6	ヒノキ(0.40)	クリープ曲線 (マイクロ波の出 力による差)	三点曲げ(R) (応力 16 kg/cm ²)	飽水→50℃, 9% R.H. マイクロ波加熱	飽水, 50℃	~300分	無処理
D-234 Fig. 7	ミズナラ(0.69) イチユウ(0.50)	クリープ比, 含水率—時間	三点曲げ(R) (応力2.4~31.6 kg/cm ²)	飽水→全乾 マイクロ波加熱	飽水→全乾 マイクロ波加熱	~40分	〃
D-234 Fig. 8	ヒノキ(0.40) ブナ(0.70)	最大クリープ歪— 応力	三点曲げ(R) (応力1.2~54.2 kg/cm ²)	飽水→50℃, 9% R.H. マイクロ波加熱	飽水→50℃, 9% R.H. マイクロ波加熱	40, 300分	〃
D-234 Fig. 9	針葉樹材5種 広葉樹材10種	最大クリープ歪— 破壊歪	三点曲げ(R)	飽水→全乾 マイクロ波加熱	飽水→全乾 マイクロ波加熱	40分	〃
D-235 Fig. 11	A-37, Fig. 6 の一部に同じ						
D-235 Fig. 12	D-219, Fig. 12 に同じ						
D-235 Fig. 13	D-219, Fig. 13 に同じ						
D-235 Fig. 14	D-219, Fig. 14 に同じ						
D-236 Fig. 4	エンジュ	たわみ, 含水率— 時間	三点曲げ(L)	飽水→全乾 マイクロ波加熱	飽水→全乾 マイクロ波加熱	~50分	無処理
D-237 Fig. 3	D-219, Fig. 13 に同じ						

文献	樹種	特性	応力または歪	含水率	温度	時間	処理
D-237 Fig. 4			D-232, Fig. 1 に同じ				

(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
B-65 Fig. 22	コンクリートパネル	クリープ曲線 (木片の有無による差)	三点曲げ (応力レベル33%)			~10週間	
D-231 Fig. 2	合板 (5 ply, 0.46, ラワン) ハードボード (0.87) パーティクルボード (0.65~0.73)	クリープ コンプライ アンス —剛性率	プレート剪断 (表単板の繊維傾 斜角 $\theta=0, 45^\circ$; 応力レベル60%)	7.7~ 8.8% m.c.	20°C	0, 48時間	フェノール樹脂, 尿素樹脂 接着
D-231 Fig. 3	合板 (5 ply, 0.46, ラワン) ハードボード (0.87) パーティクルボード (0.73)	クリープ 比—応力 レベル	プレート剪断 ($\theta=0, 45^\circ$, 応力レベ ル20, 40, 60, 70, 80%)	〃	〃	1, 5, 20, 48時間	フェノール樹脂接 着
D-231 Fig. 4~6	〃	クリープ曲線	〃	〃	〃	~48時間	〃
D-231 Fig. 7	〃	残留たわみ比—応 力レベル	〃	〃	〃	除荷後1, 5, 20, 48時間	〃
D-231 Fig. 8	〃	クリープおよびク リープ回復曲線	〃	〃	〃	~96時間	〃
D-231 Fig. 9	〃	$\theta=0^\circ$ の合板に対するクリー プ比, 残留たわみ比—時間	〃	〃	〃	〃	〃
D-240 Fig. 2-2	パーティク ルボード	クリープ指数式の 定数—荷重		11% m.c.			
D-240 Fig. 2-3	〃	クリープたわみ— 荷重(試片厚さ別)	三点曲げ (θ , \uparrow)	65% R.H.	20°C	0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8日	フェノール樹脂, 尿素 ・メラミン樹脂接着
D-240 Fig. 2-4, 2-5	〃	クリープ指数式の定 数—荷重, 瞬間たわ み(試料厚さ別)	〃	〃	〃	(~8日)	〃
D-240 Fig. 3-3	〃	推定クリープ比曲線 (クリープ指数式の定数による差)				~50年	
D-240 Fig. 3-5~3-7	〃	長期クリープに関する推定曲線 (固定荷重と単純な増減荷重を) 受ける場合の比				〃	
H-94 Fig. 5, 6	パーティクルボード (三層, ダグラスファー)	クリープ曲線 (応力—歪曲線から) (の推定値との比較)	三点曲げ (応力レベル (10, 30, 50%))	50, 80% R.H.	70°F	~3600時間	フェノール樹脂接 着
H-94 Fig. 7	〃	クリープ比曲線	〃	〃	〃	〃	〃
K-85 Fig. 6	パーティクルボード (単層, 0.64, 0.82, 三層, 0.73)	クリー プ曲線	三点曲げ (応力レベル $\frac{1}{2}$)	50% R.H.	23°C	~500時間	
K-86 Fig. 3	パーティクルボード (三層, 0.65)	クリー プ曲線 (表層処理の影響)	三点曲げ (θ) (応力レベル $\frac{1}{2}$)	50% R.H.	23°C	~21日	尿素樹脂接着, 表 層アセチル化処理
K-86 Fig. 4	〃	曲げ強さ, 弾性率, クリー プ量の処理による変化	〃	〃	〃	21日	〃
K-88 Fig. 8	パーティクル ボード (0.64)	クリー プ曲線	三点曲げ			~21日	

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
D-240 Fig. 2-8	パーティクル ボ—ド (0.54~0.62)	クリー プたわみ— 含水率	三点曲げ (応力44.4) (kg/cm ²)	3.0, 8.5, 11.9, 13.3, 18.9% m.c. 2.5 8.0 13.1 18.3% m.c. } 65% R.H.	20°C	0, 10 ³ 分	尿素樹 脂接着

文献	供試材	特 性	応力または歪	含水率	温 度	時 間	処 理
D-240 Fig.2-9	パーティクル ボード (0.54~0.62)	瞬間たわみ, クリ ープ指数式の定数 —含水率	三点曲げ (応力 44.4 kg/cm ²)	3.0, 8.5, 11.9, 13.3, 18.9 %m.c.	20℃	~10 ³ 分	尿素樹脂接着
D-240 Fig.2-10	〃	〃	〃	3.0, 8.5, 11.9, 13.3, 18.9 %m.c. 8.0 13.1 18.3 %m.c. } 65% R.H.	〃	〃	〃
H-94 Fig. 7	パーティクルボード (三層, ダグラスファー)	クリープ 比曲線	三点曲げ (応力レベル10, 30, 50%)	50, 80% R.H.	70°F	~3600時間	フェノール 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
D-240 Fig.2-7	スギ,合板 (3 ply) パーティクルボード ハードボード	クリー プ曲線	三点曲げ (L) (応力 50, 17.8, 20.4, 24 kg/cm ²)	20℃	~2×10 ⁴ 分	無処理, 尿素樹脂, フェ ノール樹脂接着, オ イルテンパリング処理	
D-240 Fig.2-8	パーティクル ボード (0.54~0.62)	クリープたわみ— 含水率	三点曲げ (応力44.4 kg/cm ²)	3.0, 8.5, 11.9, 13.3, 18.9 %m.c. 2.5 8.0 13.1 18.3 %m.c. } 65% R.H.	〃	0, 10 ³ 分	尿素樹脂接着
D-240 Fig.2-10	〃	瞬間たわみ, クリ ープ指数式の定数 —含水率	〃	3.0, 8.5, 11.9, 13.3, 18.9 %m.c. 8.0 13.1 18.3 %m.c. } 65% R.H.	〃	~10 ³ 分	〃
I-166 Fig. 1	パーティク ルボード	クリープおよびク リープ回復曲線 (結合剤による差)	四点曲げ (応力レベル20%)	〃	~600日	メラミン樹脂, フェノ ール樹脂, イソシアネート 樹脂, 尿素樹脂接着	

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
I-166 Fig. 1	パーティク ルボード	クリープおよびク リープ回復曲線 (結合剤による差)	四点曲げ (応力レベル20%)	〃	~600日	メラミン樹脂, フェノ ール樹脂, イソシアネート 樹脂, 尿素樹脂接着	

(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-230 Fig. 8	フィンガー ジョイント材 (エゾ松)	クリープたわみ比 —応力レベル	四点曲げ (応力レベル 20~70%)	65% R.H.	20℃	1, 24, 120 時間	レゾルシ ノール樹 脂接着
D-240 Fig.2-12	接合体 (主材: ベイツガ 側材: 合板, パーティク ルボード, ハードボード)	クリープおよびク リープ回復曲線 (荷重変動による) (影響, 側材別)	剪断	65% R.H.	20℃	~150日	釘結合
D-240 Fig.2-13	〃	変形量—荷重 (側材別)	〃	〃	〃	0~91日	〃
D-240 Fig.2-14	〃	変形量—釘側面抵抗 (側材による差, 荷重別)	〃	〃	〃	3ヶ月	〃
D-240 Fig.2-15	接合体 (主材: ベイツガ, 側材: パーティクルボード)	クリープ曲線 (側材厚さ, 釘の 種類による差)	〃	〃	〃	~90日	〃

山田・ほか：木材力学資料—XVIII

文献	供試材	特 性	応力または歪	含水率	温 度	時 間	処 理
D-240 Fig.2-17	接合体 (主材：ベイツガ 側材：合板)	クリープ曲線 (荷重による) 差	剪 断		室内放置	～12ヶ月	釘結合
D-240 Fig.2-18	接合体 (主材：ベイツガ 側材：パーティクルボード)	クリープ曲線 (荷重、側材厚さ、 釘の種類による差)	〃	〃	〃	～55日	〃
D-240 Fig.2-19	接合体 (主材：ベイツガ 側材：ハードボード)	クリープ曲線 (荷重による差、荷 重変動による影響)	〃	〃	〃	～120日	〃
D-240 Fig.2-21	接合体 (主材：ベイツガ 側材：合板)	クリープ曲線 (荷重による差、荷重変動による 影響、側材厚さ、釘の種類別)	〃	〃	〃	119～580日	〃
D-240 Fig.2-22	接合体 (主材：ベイツガ 側材：合板、パー ティクルボード)	クリープ曲線 (荷重による差、 側材別、計算値 との比較)	〃	65% R.H.	20℃	～130日	〃
D-240 Fig.2-23	〃	瞬間変位量、平衡クリ ープ量—荷重(側材別)	〃	〃	〃	〃	〃
D-240 Fig.2-24	接合体 (主材：ベイツガ 側材：合板、パー ティクルボード、ハードボード)	平衡クリ ープ量— 瞬間変位 量	〃	(〃)	(〃)	〃	〃
D-240 Fig.2-25	接 合 体	瞬間変位量、平衡クリー プ量—側材厚さ(釘の種類別)	〃	(〃)	(〃)	〃	〃
D-240 Fig.2-26	接合体 (主材：ベイツガ 側材：パーティクルボード)	瞬間変位量、平衡 クリープ量—釘の 種類(側材厚さ別)	〃	(〃)	(〃)	〃	〃
D-240 Fig.2-37	床 組 (根太：ベイツガ 下張材：パー ティクルボード)	パーティクルボ ードのクリープ曲線 (釘打ちの有無に よる差)	三点曲げ (荷重 20kg, 下張材 寸法, 400×225× 12, 15, 20(厚さ)mm)	66% R.H.	20℃	～100日	〃
D-240 Fig.2-38	〃	クリープ指数式の定数—荷 重(釘打ちの有無による差)	〃	〃	〃	〃	〃
D-240 Fig. 2- 39, 2-40	〃	パーティクルボードのク リープ曲線 (釘打ちの有無による差)	〃	室内放置	〃	〃	〃
D-240 Fig.2-41	〃	パーティクルボードのクリー プおよびクリープ回復曲線 (荷重変動による影響、釘打 ちの有無による差)	三点曲げ (初期荷重10, 20kg, 下 張材寸法, 400×225× 12, 20(厚さ)mm)	〃	〃	～160日	〃
D-240 Fig.2-43	〃	パーティクルボードのクリー プおよびクリープ回復曲線 (荷重変動による影響、釘打ちの有 無による差、推定曲線との比較)	〃	〃	〃	～150日	〃
D-240 Fig.3-3	〃	推定クリープ比曲線 (クリープ指数式の定数による差)	〃	〃	〃	～50年	〃
D-240 Fig. 3-5～3-7	〃	長期間クリープに関する推定曲線 (固定荷重と単純な増減荷重を受 ける場合の比)	〃	〃	〃	〃	〃
F-14 Fig. 5	I ビーム (ウェブ：ハードボ ード、合板、フラ ンジ：積層合板、 スチフナ：素材)	クリープ曲線	三点曲げ (ウェブに作用す る応力 250, 460, 630, 760, 1050lb/m ²)	20% R.H., ～48時間 ↔ 80% R.H., ～48時間	85° F	～2年	フェノール・レゾ ルシノール樹脂接着

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
D-240 Fig.2-17	接合体 (主材：ベイツガ 側材：合板)	クリープ曲線 (荷重による) 差	剪 断		室内放置	～12ヶ月	釘結合

文献	供試材	特 性	応力または歪	含水率	温 度	時 間	処 理
D-240 Fig.2-18	接合体 (主材：ベイツガ 側材：パーティクルボード)	クリープ曲線 (荷重、側材厚さ、 釘の種類による差)	剪断	室内放置		～55日	釘結合
D-240 Fig.2-19	接合体 (主材：ベイツガ 側材：ハードボード)	クリープ曲線 (荷重による差、荷 重変動による影響)	〃	〃		～120日	〃
D-240 Fig.2-21	接合体 (主材：ベイツガ 側材：合板)	クリープ曲線 (荷重による差、荷重変動による 影響、側材厚さ、釘の種類別)	〃	〃		119～580日	〃
D-240 Fig. 2- 39, 2-40	床組 根太：ベイツガ 下張材：パーテ ィクルボード	パーティクルボ ードのクリープ曲線 (釘打ちの有無に よる差)	三点曲げ (荷重 20 kg, 下張材 寸法, 400×225× 12, 15, 20 (厚さ)mm)	〃		～100日	〃
D-240 Fig.2-41	〃	パーティクルボードのクリー プおよびクリープ回復曲線 (荷重変動による影響、釘打 ちの有無による差)	三点曲げ (初期荷重10, 20 kg, 下 張材寸法, 400×225× 12, 20 (厚さ)mm)	〃		～160日	〃
D-240 Fig.2-43	〃	パーティクルボードのクリープおよ びクリープ回復曲線 (荷重変動による影響、釘打ちの有 無による差、推定曲線との比較)	〃	〃		～150日	〃
D-240 Fig.2-45	小屋組 和小屋 キングポストトラス)	クリープ 曲線	曲 げ	〃		～100日	柄差し金物釘, 合 板ガセット釘, ネ イルプレート結合
D-240 Fig.2-46	〃	クリープ比曲線 (湿度変動による影響)	〃	〃		～120日	〃
D-240 Fig.2-47	小屋組 (フィンク トラス)	クリープ曲線 (荷重変動による影響、重畳 原理による計算値との比較)	〃	〃		～100日	合板ガセット 釘, ネイルプレ ート結合
D-240 Fig.2-48	〃	クリープおよびクリープ回復曲線 (重畳原理による計算値との比較) (伊藤らのデータを含む)	〃	〃		～480日	釘, メタルプ レート釘+接 着剤結合
D-240 Fig.2-51	箱型ビーム (フランジ：合板 ウェブ：ベイツガ 複合ビーム)	クリープ曲線 (梁の寸法による 差, 温湿度変化 による影響)	四点曲げ	〃		～170日	レゾルン ノール樹脂 脂接着+ 釘結合
F-14 Fig. 5	I ビーム (ウェブ：ハードボ ード, 合板, フラ ンジ：積層合板, スチフナ：素材)	クリープ曲線	三点曲げ (ウェブに作用す る応力 (250, 460, 630, 760, 1050 lb/m ² .)	20% R.H., ～48時間 ←→ 80% R.H., ～48時間	85° F	～2年	フェノー ール・レゾ ール樹脂 接着
F-14 Fig. 6	〃	〃	両端支持五点荷重曲げ (ウェブに作用する応力 250 lb/in ²)	室内放置, 冬期暖房		〃	〃
F-14 Fig. 7	〃	〃	〃	室外放置		〃	〃
O-18 Fig. 5	小屋組 (European white wood)	頂点およびはり中 央部のクリープ曲 線	両端支持14点荷重 曲げ (応力 1.92 kN/m ²)	〃		～10年	メタルプ レート接 合
O-18 Fig. 6	小屋組 (European red wood)	〃	〃	〃		〃	キーパーネ イル付きメ タルプレ ート接合

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
D-240 Fig.2-17	接合体 (主材：ベイツガ 側材：合板)	クリープ曲線 (荷重による 差)	剪断	室内放置		～12ヶ月	釘結合
D-240 Fig.2-18	接合体 (主材：ベイツガ 側材：パーティクルボード)	クリープ曲線 (荷重、側材厚さ、 釘の種類による差)	〃	〃		～55日	〃

文献	供試材	特 性	応力または歪	含水率	温 度	時 間	処 理
D-240 Fig.2-19	接合体 (主材：ベイツガ 側材：ハードボード)	クリープ曲線 (荷重による差, 荷 重変動による影響)	剪 断	室内放置		~120日	釘結合
D-240 Fig.2-21	接合体 (主材：ベイツガ 側材：合板)	クリープ曲線 (荷重による差, 荷重変動による 影響, 側材厚さ, 釘の種類別)	〃	〃		119~580日	〃
D-240 Fig. 2- 39, 2-40	床 組 (根太：ベイツガ 下張材：パーテ ィクルボード)	パーティクルボー ドのクリープ曲線 (釘打ちの有無に よる差)	三点曲げ (荷重 20 kg, 下張材 寸法, 400×225× 12, 15, 20 (厚さ)mm)			~100日	〃
D-240 Fig.2-41	〃	パーティクルボードのクリー プおよびクリープ回復曲線 (荷重変動による影響, 釘打 ちの有無による差)	三点曲げ (初期荷重10, 20 kg, 下 張材寸法, 400×225× 12, 20 (厚さ)mm)			~160日	〃
D-240 Fig.2-43	〃	パーティクルボードのクリープお よびクリープ回復曲線 (荷重変動による影響, 釘打ちの有 無による差, 推定曲線との比較)	〃	〃		~150日	〃
D-240 Fig.2-45	小屋組 (和小屋 キングポストトラス)	クリープ 曲線	曲 げ	〃		~100日	柄差し金物釘, 合 板ガセット釘, ネ イルプレート結合
D-240 Fig.2-46	〃	クリープ比曲線 (湿度変動による影響)	〃	〃		~120日	〃
D-240 Fig.2-47	小屋組 (フイック トラス)	クリープ曲線荷 (荷重変動による影響, 重畳原 理による計算値との比較)	〃	〃		~100日	合板ガセット 釘, ネイルプ レート結合
D-240 Fig.2-48	〃	クリープおよびクリープ回復曲線 (重畳原理による計算値との比較) (伊藤らのデータを含む)	〃	〃		~480日	釘, メタルプ レート釘+接 着剤結合
D-240 Fig.2-51	箱型ビーム (フランジ：合板 ウェブ：ベイツガ) 複合ビーム	クリープ曲線 (梁の寸法による 差, 温湿度変化 による影響)	四点曲げ	〃		~170日	レゾルシ ノール樹 脂接着+ 釘結合
F-14 Fig. 6	I ビーム (ウェブ：ハードボード, 合板, フランジ：積層合 板, スチフナ：素材)	ク リ ー プ 曲 線	両端支持五点荷重 曲げ (ウェブに作用する 応力 250 lb/in ²)	室内放置, 冬期暖房		~2年	フェノール ・レゾルシ ノール樹脂 接着
F-14 Fig. 7	〃	〃	〃	室外放置		〃	〃
O-18 Fig. 5	小屋組 (European white wood)	頂点およびはり中 央部のクリープ曲 線	両端支持14点荷重 曲げ (応力 1.92 kn/m ²)	室内放置		~10年	メタルプ レート接 合
O-18 Fig. 6	小屋組 (European red wood)	〃	〃	〃		〃	キーパーネ イル付きメ タルプレ ート接合

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
A-191 Fig.5~8	木材接着体 (マカンバ)	S-N曲線 (接着剤別)	板曲げ疲労 (両振り)			~10 ⁷ 回	フェノール樹脂, 尿素樹 脂, 酢酸ビニル樹脂接着
A-193 Fig. 5	木材接着体 (マカンバ)	S-N曲線 (ラップ長さによる差)	板曲げ疲労 (片振り)			~10 ⁷ 回	フェノール 樹脂接着
A-193 Fig. 7	〃	繰返し荷重—ラッ プ長さ	〃			10 ³ , 10 ⁴ , 10 ⁵ , 10 ⁶ , 10 ⁷ 回	〃
A-193 Fig. 10	〃	たわみ—繰返し数 (単位幅当りの繰返し荷重) による差, ラップ長さ別)	〃			~10 ⁷ 回	〃
A-196 Fig. 9	筋違入り軸組 (ベイツガ) (0.43~0.56)	荷重—変位曲線 (繰返し) (計算値との比較)	鉛直負荷下水平剪断 (応力レベル 20, 40, 60%)	10~13% m.c.		3.5回	平柄, 釘 打ち, 金 物補強

文献	供試材	特 性	応力または歪	含水率	温 度	時 間	処 理
D-227 Fig.4~9	ストレススキンパネル (材材：ラワン，面材：ラワン) (合板，パーティクルボード)	S-N 曲線	曲げ疲労(片振り) (応力レベル 30~85%)	気乾 飽水		~10 ⁶ 回 (1.2~ 2.5 Hz)	α-オレフ イン樹脂 接着
D-227 Fig. 12, 13	〃	たわみ比一繰返し 数	曲げ疲労(片振り) (応力レベル 35~50%)	〃		10 ² ~10 ⁶ 回 (1.2~ 2.5 Hz)	〃
D-228 Fig. 3, 7, 9, 11	メタルプレート接合体 (ベイツガ0.38~0.52)	S-N 曲線	引張疲労(部分片振り) (応力レベル66%)			10 ³ ~10 ⁷ 回 (1, 5, 10, 16.7 Hz)	無処理
D-228 Fig. 4	〃	最大荷重一繰返し 数	〃			10 ³ ~10 ⁷ 回 (10 Hz)	〃
D-240 Fig.2-30	接合体 (主材：ベイツガ) (側材：合材)	変位量一繰返し数 (荷重変動による影 響)	剪断疲労 (応力レベル 10, 30, 50%)	65% R.H.	20℃	~3000回	釘結合
D-240 Fig.2-31	〃	変位量一荷重比 (繰返し)	〃	〃	〃	10, 100, 500, 1000回	〃
D-240 Fig.2-32	接合体 (主材：ベイツガ，側材： 合板，パーティクルボ ード，ハードボード)	S-N曲線 (歪レベルに よる差，側 材別)	剪断疲労	〃	〃	~1000回	〃
D-240 Fig.2-34	〃	変位と残留変位の差 一荷重比(側材別)	〃	〃	〃	〃	〃
D-240 Fig.2-35	接合体 (主材：ベイツガ 側材：パーティクルボード)	変位/初期変位一 nail factor (側材厚さによる差)	〃	〃	〃	0, 1000回	〃
D-240 Fig.2-44	小屋組 (和小屋，ラクター， キングポストトラス)	荷重一変 位曲線 (繰返し)	曲 げ	室内放置		1.5回	柄差し金物釘，合 板ガセット釘，ネ イルプレート結合

(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-192 Fig.3~5	スプルース(0.49) レッドメランチ(0.42) 積層材(2ply, スプル ース, 0.49, レッドメ ランチ, 0.42)	動的弾性 率，対数 減衰率の ヒストグ ラム	二点支持曲げ振動 (L, 〃)	7~12% m.c.		100, 200 Hz	無処理， 圧縮処 理，接着 剤9種に て接着
A-197 Fig. 5	アカエゾマツ (0.42)	釘面圧一変位曲線 (繰返し)	部分圧縮(木口)	11.5% m.c.		1.5回	無処理
A-200 Fig. 1, 2	ヒノキ(0.38~0.47) スギ(0.27~0.55)	動的弾性率一容積密 度数(植栽密度別)	片持曲げ 振動(L)	生 材	20℃	60~ 350 Hz	無処理
A-201 Fig. 5	シトカスプル ース(0.44)	試料厚さ一音速 (補正による差)	縦振動(L)	11% m.c.	室 温	500 kHz	無処理
A-201 Fig. 6	レッドラワン (0.53)	音速一時間 (音響接合剤の有無による差)	縦振動 (L, R, T)	12% m.c.	〃	〃	〃
A-201 Fig. 7, 8	〃	音速の接合方法に よる差	〃	〃	〃	〃	〃
A-201 Fig. 12	シトカスプル ース(0.44)	音速一周波数 (試料断面積による差)	縦振動(L)	11% m.c.	〃	100 kHz ~3 MHz	〃
B-66 Fig. 3	針葉樹材9種，広葉樹材6種， 合板(3, 5, 7, 9, 11, 13 ply, 0.51~0.77), ハードボード (0.94~1.03), インシュレー ションボード(0.30), インシ ュレーション・シーリングボ ード(0.33), パーティクルボ ード(0.69, 0.71)	損失正接 一動的 弾性率 (秋山の データ 一を含 む)	二点支持曲 げ振動 (表単板の織 維傾斜角， ボード長手 方向からの 傾斜角 = 0°, L)	7~13% m.c.	20℃	70~ 600 Hz	無処理 メラミン樹 脂，フェノ ール樹脂， フェノール ・メラミン 樹脂，尿素 樹脂接着
D-229 Fig.2~4	アカエゾマツ(0.38~0.48) クロエゾマツ(0.38~0.48)	比重，動的弾 性率，内部摩 擦の頻度分布	二点支持 曲げ振動 (L)	55~60% R.H.	23℃	500~ 600 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	
D-233 Fig. 2	針葉樹材22種 (0.26~0.65)	動的弾性率—比重	二点支持曲げ振動(L)	気乾	20℃	282~ 866 Hz	無処理	
D-233 Fig. 4	〃	動的弾性率—静的 弾性率	二点支持曲げ振動(L) 三点曲げ(L)	〃	〃	〃	〃	
D-233 Fig. 6	〃	比動的弾性率—内 部摩擦	二点支持曲げ振動 (L)	〃	〃	〃	〃	
D-233 Fig. 9	シトカスプルー ス(0.39~0.45) スラッシュパ イン(0.42~0.51) ラクウショウ (0.41, 0.46)	細胞壁の動的および 静的弾性率—平均 ミセル傾角(計算 値との比較)	二点支持曲げ 振動(L) 三点曲げ(L)	〃	〃	283~ 768 Hz	〃	
D-238 Fig. 2	ブナ(0.68)	S—N曲線	四点曲げ疲労(L)	気乾		10 ³ ~10 ⁷ 回	無処理	
D-239 Fig.6, 19	ヒノキ(0.38~0.47) スギ(0.27~0.55)	動的弾性率の樹幹 内半径方向分布 (樹種別, 植栽密 度による差)	片持曲げ 振動(L)	生材	20℃	60~ 350 Hz	無処理	
E-103 Fig. 2	Douglas-fir (0.59) Sitka spruce (0.46) Mahogany (0.57) girjan (0.85) iroko (0.71) teak (0.68)	音速—木理角 (ELVERYの, LEEのデー ターより)	縦振動 (木理角0°(L) ~90°(T))	10~12% m.c.	(室温)	150 kHz	無処理	
F-15 Fig. 7		音速—木理角	縦振動 (木理角0°(L)~90°(R))	飽水		500, 1000 kHz	無処理	
F-15 Fig. 8		音速—年輪傾角	縦振動 (年輪傾角0°(T)~90°(R))	〃		〃	〃	
H-91 Fig. 3		F-15, Fig. 8 に同じ						
K-84 Fig. 2	Kiefer (心, 辺材)	音速—仮道管長 (樹幹内部, 地上) 高, 産地による差	縦振動(L)	12% m.c.		40 Hz~ 500 kHz	無処理	
K-84 Fig. 3	Kiefer	弾性率, 強度—音 速	曲げ(L), 圧縮(L) 縦振動(R)	12~15% m.c.		〃	〃	
K-84 Fig. 4	Kiefer, Fichte, コンクリート	最小強度—音速	圧縮(L), 衝撃曲げ (L), 縦振動(L)	12% m.c.		〃	〃	
K-84 Fig. 5	Kiefer	音速減少量—節の 大きさ(厚さによる 差)	縦振動(L)			〃	〃	
K-87 Fig. 3		K-82, Fig. 1 に同じ						
K-87 Fig. 4		K-82, Fig. 2 に同じ						
K-87 Fig. 5, 6	Fichte (0.35~0.53)	tan δ—周波数 (枯しによる差)	曲げ振動(L)			10 ² ~ 10 ⁴ Hz	無処理	
S-11 Fig. 8~13	Douglas-fir	疲労強度に関する 強度分布を考慮 した理論解析 (モデル別, 応力振 幅一定の場合)	曲げ 振動 (L)			~10 ¹² 回 10 ⁶ 回	無処理	
S-11 Fig. 15~20	〃	疲労強度に関する 強度分布を考慮 した理論解析 (モデル別, 応力振 幅が不規則な場合)	〃				〃	
W-8 Fig. 4	Balsa (0.19), Alder (0.32), Goku (0.36), Fir (0.47), Decdar (0.50), Betula (0.54), Babul (0.70), Anogeissus Seriwea (0.77), Eucalyptus (0.82), Syn Quercus incana (0.89)	減衰 比重	縦振動(L)	気乾	室温	0.5 MHz	無処理	
W-8 Fig. 5	〃	音速—比重	〃	〃	〃	〃	〃	
W-9 Fig. 2	インド産材25種 (0.35~0.84)	音速—圧縮強度	縦振動(L)	6.0~ 10.7% m.c.	室温		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-199 Fig. 10, 11	マカンバ (0.76) ヒノキ (0.44)	動的弾性率, 対数減衰率—含水率	片持曲げ振動 (R)	1.5~28% m.c.	20°C		無処理
E-103 Fig. 1	Douglas-fir (0.42~0.53) Kiefer (0.61)	音速—温度 (BOROVIKOV, BURMESTER, JAMES, GERHARDS, WEN)らのデータより	縦振動 (L)	2, 12, 19, 27, 152% m.c.	0~200° F	2141~2825 Hz 100 kHz	無処理
H-92 Fig. 2	針葉樹材 8種 広葉樹材 8種	弾性率比—温度 (BERNIER ら, 石田, 北原ら, KOLLMONN, 奥山, PARTL ら, SCHAFFER, SELLEVOLD ら, COMBEN, JAMES, PREUSSER, SULZBERGER のデータより)	曲げ振動 (L) 縦振動 (L) 曲げ (L)	全乾 12% m.c. 生材	-180~300°C		無処理
K-84 Fig. 1	Kiefer (心, 辺材)	音速—含水率	縦振動 (L)	8~126% m.c.		40 Hz~500 kHz	無処理
Z-9 Fig. 2, 4	apitong (0.63)	静的弾性率, 破壊係数—動的弾性率	二点支持曲げ振動 (L) 三点曲げ (L)	7, 13, 27, 57% m.c.		674~726 Hz	無処理
Z-9 Fig. 3, 5	tangile (0.40)	静的弾性率, 曲げ破壊係数—動的弾性率	〃	7, 13, 19, 43% m.c.		768~839 Hz	〃
Z-9 Fig. 8	apitong (0.63) tangile (0.40)	動的弾性率/静的弾性率—含水率	〃	0~60% m.c.		674~839 Hz	〃

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-199 Fig. 4, 5, 8, 9	カツラ (0.45) ブナ (0.65) マカンバ (0.68) ヒノキ (0.37)	動的弾性率の減少率, 対数減衰率の増加率—時間	片持曲げ振動 (R, T)	11% m.c. → 水中浸漬 ~7×10 ² 分	20°C		無処理

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
E-103 Fig. 1	Douglas-fir (0.42~0.53) Kiefer (0.61)	音速—温度 (BOROVIKOV, BURMESTER, JAMES, GERHARDS, WEN)らのデータより	縦振動 (L)	2, 12, 19, 27, 152% m.c.	0~200° F	2141~2825 Hz 100 kHz	無処理
H-92 Fig. 2	針葉樹材 8種 広葉樹材 8種	弾性率比—温度 (BERNIER ら, 石田, 北原ら, KOLLMANN, 奥山, PARTL ら, SCHAFFER, SELLEVOLD ら, COMBEN, JAMES, PREUSSER, SULZBERGER のデータより)	曲げ振動 (L) 縦振動 (L) 曲げ (L)	全乾 12% m.c. 生材	-180~300°C		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-190 Fig. 3, 4	合板 (3, 5 ply, ドメランチ)	動的弾性率—表単板の繊維傾斜角 θ (単板構成による差, 計算値との比較)	二点支持曲げ振動 ($\theta=0, 15, 30, 45, 60, 75, 90^\circ$)	7% m.c.			レゾルシンノール樹脂接着
A-190 Fig. 5, 6	〃	損失弾性率 $E''(\theta) - \theta$ (単板構成による差, 計算値との比較)	〃	〃			〃
A-190 Fig. 7	〃	$E''(15)/E''(0) - E''(0)/E''(90)$ (単板構成による差)	二点支持曲げ振動 ($\theta=0, 15, 90^\circ$)	〃			〃

文献	供試材	特性	応力または歪	含水率	温度	時間	処理
A-190 Fig. 8	合板 (3, 5 ply, 0.57, レッドメラランチ)	$\tan \delta - \theta$ (単板構成に よる差)	二点支持曲げ振動 ($\theta = 0, 15, 30,$ 45, 60, 75; 90°)	7% m.c.			レゾルシ ノール樹 脂接着
A-190 Fig. 9	合板 (5 ply, 0.57, レッドメラランチ)	$\tan \delta$ —合板厚さに対する直 交挿入単板の合計厚さの比	〃	〃			〃
A-190 Fig. 10, 11	合板 (3, 5 ply, 0.57, レッドメラランチ)	$\tan \delta - \theta$ (単板構成による差, 計算値との比較)	〃	〃			〃
A-192 Fig. 3~5	スプルーース (0.49) レッドメラランチ (0.42) 積層材 (2 ply, スプルーース, 0.49, レッドメラランチ, 0.42)	動的弾性率, 対数減 衰率のヒス トグラム	二点支持曲 げ振動 (L, //)	7~12% m.c.		100, 200 Hz	無処理, 圧 縮処理, 接 着剤9種に て接着
B-66 Fig. 1	合板 (3, 5, 7, 9 ply; 0.52~0.61)	動的弾性率, 損失正接— 表単板の繊維傾斜角 θ_1 (単板構成による差, 計 算値との比較)	二点支持 曲げ振動 ($\theta_1 = 0,$ 45, 90°)	9~ 13% m.c.	20°C	70~ 600 Hz	メラミン樹脂, 尿素樹脂, フェ ノール・メラミ ン樹脂接着
B-66 Fig. 2	ハードボード (0.94, 1.03) インシュレーションボード (0.30), パーティクルボ ード (0.74)	動的弾性率, 損 失正接—ボード 長手方向からの 傾斜角 θ_2	二点支持 曲げ振動 ($\theta_2 = 0,$ 45, 90°)	7~ 10% m.c.	〃	〃	
B-66 Fig. 3	針葉樹材 9種, 広葉樹材 6種, 合板 (3, 5, 7, 9, 11, 13 ply, 0.51~0.77), ハードボード (0.94~1.03), インシュレ ーションボード (0.30), インシ ュレーション・シーディングボ ード (0.33), パーティクルボ ード (0.69, 0.71)	損失正接— 動的 弾性率 (秋山の データ —を含む)	二点支持曲 げ振動 ($(\theta_1, \theta_2 =$ 0, L))	7~13% m.c.	20°C	70~ 600 Hz	無処理 メラミン樹 脂, フェノ ール樹脂, フェノール ・メラミン 樹脂, 尿素 樹脂接着

(f) 木材の水分応力 補遺
膨潤—応力

文献	供試材	処理条件	測定		
			方法	条件	量
D-0143 Fig. 2, 3	マカンバ (<i>Betula maximowicziana</i> REGEL, 0.63~0.65, T), カプール (<i>Dryobalanops</i> sp., 0.62~0.63, T) 木材接着体 (素材: マカンバ, 0.63~0.65, T, カプール, 0.62~0.63, T, 接着剤: 尿素樹脂, レゾ ルシノール樹脂, エポキシ樹脂)	約 10% m.c. に調 湿後, 圧縮力 10 kg/cm ² , 常温, 24時間圧縮により 接着	歪拘束 (圧縮) (1 kg/ cm ²)	水中浸漬 常温, ~180分	膨潤圧, 膨 潤率—時間
D-0143 Fig. 4, 5	木材接着体 素材: マカンバ, 0.63~0.65, T, カプール, 0.62~0.63, T, 接着剤: 尿素樹脂, レゾルシ ノール樹脂, エポキシ樹脂	約 30% m.c. に調 湿後, 圧縮力 10 kg/cm ² , 常温, 24時間圧縮により 接着	〃	〃	〃
D-0143 Fig. 6	〃	約 10, 30% m.c. に調湿後, 圧縮力 10 kg/cm ² , 常温, 24時間圧縮により接着	〃	〃	最大膨潤圧—湿 潤時の接着力/ 乾燥時の接着力

膨潤—外部変形歪

文献	供試材	処理条件	測定		
			方法	条件	量
A-068 Fig. 2, 7	パーティクルボード (三層, 五層, 0.70~ 0.74, 尿素樹脂, 尿 素・メラミン樹脂, フェノール樹脂接着)	25°C 65% R.H. 調湿 板幅 測定	減圧 (~30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ² , ~1時間)	60°C, ~24時間 → 90~140°C → 5% m.c. → 減圧 (~30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ² , ~1時間) 1~10回繰返し	厚さ膨 潤率— 繰返し 数, 内 部結合 力

文献	供試材	処理条件	測定		
			方法	条件	量
A-068 Fig. 3, 8	パーティクルボード (三層, 五層, 0.70~ 0.74, 尿素樹脂, 尿 素・メラミン樹脂, 尿 素・フェノール樹脂接着)	25°C 65% R.H. 調湿 板幅側定	減圧(〜30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ² , ~1時間)	90~140 60°C, ~24時間 5% m.c. 減圧(〜30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ² , ~1時間) 厚さ方向拘束 1~10回繰返し	25°C 65% R.H. 厚さ収縮率一繰返し 内数, 部結合 力
A-068 Fig. 10	〃	25°C 65% R.H. 調湿 減圧 〜30分 加圧浸漬 〜1, 3, 6, 24, 28時間 厚さ方向拘束	〃	〃 飽水, ~1週間	厚さ膨潤率 一拘束時間
A-068 Fig. 12	〃	25°C 65% R.H. 調湿 減圧 (〜30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ² ~1時間)	90~140 60°C, ~24時間 5% m.c. 減圧 (〜30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ² ~1時間) 厚さ方向拘束 5回繰返し	〃 60°C, ~24時間 90~140 5% m.c. 減圧(〜30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ² , ~1時間) 5回繰返し	厚さ伸縮率 一繰返し数
D-0139 Fig. 2	ランバーコア合板 (5 ply, カバ, ラワン, カラ マツ(心板), 尿素樹脂, ビニルウレタン樹脂接着)	含水率12% m.c. の心板を用いて 製造	触針法に よるあら さ測定	20°C, 65% R.H. ~30ヶ月	波打ち一時間 (心板ストリ ップの糊付 け有無の差)
D-0139 Fig. 3~5	心板 (カラマツ, ビニルウレタン樹脂接着) ランバーコア合板 (5 ply, カバ, ラワン, カラマツ(心板), 尿素樹脂, ビニルウレタン樹脂接着) ランバーコア合板 (6 ply, メラミン板, カバ, ラワン, カラマツ(心板), 合成ゴム, 尿素樹 脂, ビニルウレタン樹脂接着)	含水率7, 12, 18% m.c., 7と 18% m.c. の心板を 用いて製 造	〃	20°C, 65% R.H. ~30ヶ月 20°C, 85% R.H. ~30ヶ月 4~34°C, 5~75% R.H. ~30ヶ月	波打ち一時間 (合板の構 成, 心板含 水率による 差)
D-0139 Fig. 6	ランバーコア合板 (5 ply, メラミン板, ラ ワン, カラマツ(心板), 合成ゴム, 尿素樹脂, ビ ニルウレタン樹脂接着)	含水率7と18 % m.c.の心板 を用いて製造	〃	20°C, 65% R.H. ~30ヶ月 20°C, 85% R.H. ~30ヶ月	波打ち一時間 (そえ心厚さ) による差)
D-0141 Fig. 6, 7	集成天板(ブナ) (ミニフィンガージョイント) 尿素樹脂接着, 無塗装及び ポリウレタン樹脂塗装別)		歪測定	40°C, 90% R.H., ~8時間 15°C, 70% R.H., ~16時間 5回繰返し	伸縮歪一繰 返し数
D-0142 Fig. 7-10	サンドウィッチパネル (表層: 合板, 芯材: ロー ルコアハニカム, 木製枠)	20°C, 60% R.H. 7日以上放置	矢高測定	20°C, 97% R.H. 20°C, 40% R.H. 3.5回繰返し ~6日	面外変形一 時間
D-0142 Fig. 7-14	サンドウィッチパネル (表層: 石綿板, 合板, 木製枠)		〃	表面散水7時間 放置 19時間	〃
D-240 Fig. 1-3			O-018, Fig. 6 に同じ		
D-240 Fig. 1-4			O-018, Fig. 7 に同じ		
D-240 Fig. 1-5			A-064, Fig. 2 に同じ		
D-240 Fig. 1-6			O-018, Fig. 10 に同じ		
D-240 Fig. 1-7			A-064, Fig. 5 に同じ		
D-240 Fig. 1-8			A-064, Fig. 7 に同じ		

文献	供試材	処理条件	測定			
			方法	条件	件	量
D-240 Fig.1-10		B-059, Fig. 2	同じ			
D-240 Fig.1-11		B-059, Fig. 3	同じ			
H-031 Fig. 2	パーティクルボード (三層, Southern pine, フェノール樹脂, wax 入り, フェノール樹脂接着, 上, 三層, Southern pine+広葉樹材, wax 入り, 尿素樹脂接着, 上)	65% R.H. 72°F	板幅測定	72°F, 65%R.H. 80 → 72 → 80°F 90 → 65 → 30%R.H. 3回繰返し	伸縮率—繰返し数	

乾燥—外部変形歪

文献	供試材	処理条件	測定			
			方法	条件	件	量
A-068 Fig. 12	パーティクルボード (三層, 五層, 0.70~0.74, 尿素樹脂, 尿素・メラミン樹脂, フェノール樹脂接着)	25°C, 65% R.H. 調湿 60°C, ~24時間 90~140 → 5% m.c. 減圧 (~30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ²) (~1時間)	板幅測定	60°C, ~24時間 90~140 → 5% m.c. 減圧 (~30分) 加圧浸漬 (3 kg/cm ² , ~1時間) 5回繰返し	厚さ伸縮率—繰返し数	
D-0139 Fig. 2	ランバーコア—合板 (5 ply, カバ, ラワン, カラマツ(心板), 尿素樹脂, ビニルウレタン樹脂接着)	含水率12% m.c. の心板を用いて製造	触針法によるあらさ測定	20°C, 65% R.H. ~30ヶ月	波打ち—1時間 (心板ストリップの糊付けの有無の差)	
D-0139 Fig.3~5	心板 (カラマツ, ビニルウレタン樹脂接着) ランバーコア—合板 (5 ply, カバ, ラワン, カラマツ(心板), 尿素樹脂, ビニルウレタン樹脂接着) ランバーコア—合板 (6 ply, メラミン板, カバ, ラワン, カラマツ(心板), 合成ゴム, 尿素樹脂, ビニルウレタン樹脂接着)	含水率7, 12, 18% m.c., 7と18% m.c. の心板を用いて製造	〃	20°C, 65% R.H. ~30ヶ月 20°C, 85% R.H. ~30ヶ月 4~34°C, 5~75% R.H. ~30ヶ月	波打ち—1時間 (合板の構成, 心板含水率による差)	
D-0139 Fig. 6	ランバーコア—合板 (5 ply, メラミン板, ラワン, カラマツ(心板), 合成ゴム, 尿素樹脂, ビニルウレタン樹脂接着)	含水率7と18% m.c. の心板を用いて製造	〃	20°C, 65% R.H. ~30ヶ月 20°C, 85% R.H. ~30ヶ月	波打ち—1時間 (そえ心厚さによる差)	
D-0140 Fig. 3, 5, 6	集成材 (スギ, エポキシ系樹脂接着)	生材接着 40~60% m.c.	板幅測定 矢高測定	17~18% m.c. ~8週間	幅反り, 長さ反り, 振れ角—1時間 (フィンガージョイントの有無の差)	
D-0140 Fig. 4	〃	〃	〃	〃	幅反り曲率半径 (測定値と計算値の比較)	
D-0141 Fig. 6, 7	集成天板(ブナ) (ミニフィンガージョイント) (尿素樹脂接着, 無塗装及びポリウレタン樹脂塗装別)		歪測定	40°C, 90% R.H., ~8時間 15°C, 70% R.H., ~16時間 5回繰返し	伸縮歪—繰返し数	
D-0142 Fig.7-10	サンドウィッチパネル (表層: 合板, 芯板: ロー ルコアハニカム, 木製枠)	20°C, 60% R.H. 7日以上放置	矢高測定	20°C, 97% R.H. 20°C, 40% R.H. 3.5回繰返し ~6日	面外変形—1時間	
D-240 Fig. 1-4		O-018, Fig. 7	同じ			
D-240 Fig. 1-5		A-064, Fig. 2	同じ			

文献	供試材	処理条件	測定		
			方法	条件	量
D-240 Fig. 1-6		O-018, Fig. 10 に同じ			
D-240 Fig. 1-8		A-064, Fig. 7 に同じ			
H-031 Fig. 2	パーティクルボード (三層, Southern pine, フェノール樹脂, wax 入り, フェノール樹脂接着, 上, 三層, Southern pine + 広葉樹材, wax 入り, 尿素樹脂接着, 上)	65% R.H. 72°F	板幅測定	72°F, 65% R.H. ← 80 72 80°F 90 65 30% R.H. 3回繰返し	伸縮率—繰返し数
Z-019 Fig. 1	<i>Pinus patula</i>	生材	矢高測定	100~120 → 50 → 20 → 6~9% m.c. 乾球90 90 90°C 湿球75 66 60°C ~29 ~13 ~8時間	カップ量の頻度分布 (拘束の有無による差)
Z-019 Fig. 2	〃	〃	〃	〃	よじれ量の頻度分布 (拘束の有無による差)

(g) 木材の生長応力 補遺

内部残留歪

文献	樹種	樹歴	測定		
			方法	条件	量
H-0031 Fig. 3	red oak (<i>Quercus rubra</i> , L, T)	正常材丸太 (径16'', 長さ6')	伸縮歪測定	材中央でR方向に穿孔後 材端より順次玉切り	生長歪—玉切り位置 (R方向相対位置別)

文 献

粘弾性 補遺

日 本

- 祖父江信夫, 岩崎吉男, 合板の動的粘弾性の面内異方性におよぼす単板構成の影響, 木材誌, 27, 457 (1981) A-190
- 長沢長八郎, 熊谷八百三, 小野昌孝, 繰返し曲げによる接着接合の疲労について, 木材誌, 27, 541 (1981) A-191
- 祖父江信夫, 岩崎吉男, 二板張の挽板積層材の動的粘弾性におよぼす接着剤の影響, 木材誌, 27, 597 (1981) A-192
- 長沢長八郎, 熊谷八百三, 小野昌孝, 疲労特性におよぼす接着接合部の寸法効果, 木材誌, 27, 633 (1981) A-193
- 平井信之, 前川 有, 西村洋二, 山野覚裕, 木材の曲げクリープに及ぼす温度の影響, 木材誌, 27, 703 (1981) A-194
- 平嶋義彦, 金谷紀行, 畑山蟻男, 神谷文夫, 筋違入り軸組の剪断性能とその構造解析 (第1報), 軸組の水平剪断試験, 木材誌, 27, 845 (1981) A-195
- 平嶋義彦, 金谷紀行, 畑山蟻男, 神谷文夫, 筋違入り軸組の剪断性能とその構造解析 (第2報), 軸組の構造解析, 木材誌, 27, 855 (1981) A-196
- 平井卓郎, 沢田 稔, 木材の釘面圧試験方法について, 木材誌, 28, 39 (1982) A-197
- 平嶋義彦, 金谷紀行, 畑山蟻男, 神谷文夫, 面材張り壁体および塗壁の剪断性能とその構造解析 (第1報), 壁体の水平剪断試験, 木材誌, 28, 97 (1982) A-198
- 菅野国男, 水分非平衡下における木材の弾性率, 吸水過程の動的弾性率, 木材誌, 28, 208 (1982) A-199
- 角谷和男, 島地 謙, 伊東隆夫, 黒田宏之, 異なった密度で植栽されたスギ, ヒノキ材の物性に関する一考察, 木材誌, 28, 255 (1982) A-200
- 上岡宏彰, 片岡明雄, 超音波による木材の弾性率決定に影響する各種測定要因, 木材誌, 28,

- 274 (1982) A-201
 飯田生穂, 本邦産材の乾燥中の曲げクリープ, 木材工業, **36**, 335 (1981) B-64
 (財)建築業協会, 建設廃棄物処理再利用委員会, 解体木材の有効利用について(3), 木材工業, **36**, 417 (1981) B-65
 祖父江信夫, 都築範仁, 木質ボード類の動的粘弾性, 木材工業, **37**, 79 (1982) B-66
 坂田良二, 植木芳茂, 徳武道雄, スキー材料の疲労特性に関する研究, 長野県工業試験所報告, No. 46, 42 (1978) D-238
 伊東隆夫, 山口和穂, 黒田宏之, 島地 謙, 角谷和男, ヒノキおよびスギの材質におよぼす植栽密度の影響, 木材研究・資料, No. 15, 45 (1980) D-239
 則元 京, マイクロ波による木材の塑性曲げ加工の研究レポートから, 月刊木機ジャーナル, **2**, No. 10, 3 (1980) D-235
 則元 京, 和田 博, 長谷川賢司, 飯田生穂, マイクロ波加熱による木材の曲げ加工, 日本レオロジー学会誌, **8**, 166 (1980) D-232
 則元 京, マイクロ波を用いた木材の曲げ加工法, 木材の研究と普及, **29**, No. 329, 14 (1981) D-236
 則元 京, マイクロ波による木材の曲げ加工, 木工機械, No. 104, 10 (1981) D-237
 増田 稔, 冬木敏夫, 瀧野真二郎, 佐々木 光, ストレススキンパネルの曲げ疲労特性, 材料, **30**, 691 (1981) D-227
 有馬孝禮, 佐藤雅俊, 益田恵吾, 木質材料及び部材の長期耐力評価に関する研究, 建研報告, No. 95, 1 (1981) D-240
 林 和行, 佐々木 光, メタルプレートコネクターを用いた継手における疲労強度の時間依存性, 材料, **30**, 697 (1981) D-228
 小野晃明, ピアノ響板用材の選別とその動力学的性質との関連, 材料, **30**, 719 (1981) D-229
 堀江秀夫, 倉田久敬, フィンガー・ジョイント材(F・J材)の強度性能(第2報), 北林産試月報, No. 356, 5 (1981) D-230
 森 泉周, 木質ボードのプレートせん断クリープについて, 北林産試月報, No. 359, 6 (1981) D-231
 飯田生穂, 則元 京, マイクロ波加熱による木材の曲げ加工, 横方向のクリープ, 日本レオロジー学会誌, **9**, 25 (1981) D-234
 則元 京, 大釜敏正, 小野晃明, 田中文男, 針葉樹細胞壁のヤング率, 日本レオロジー学会誌, **9**, 169 (1981) D-233
 藤田晋輔, 乾燥過程の木材の横引張クリープ I, 横引張荷重下の収縮経過, 鹿大農学術報告, No. 32, 167 (1982) D-241
- アメリカ
- GERHARDS, C. C., Longitudinal stress waves for lumber stress grading: Factors affecting applications: State of the art, Forest Prod. J., **32**, No. 2, 20 (1982) E-103
 SUPERFESKY, M. J., and T. J. RAMAKER, Hardboard-webbed I-beams: Effect of long-term loading and loading environment, Research Paper FPL 306 (1978) F-14
 McDONALD, K. A., Lumber defect detection by ultrasonics, Forest Service Research Paper, FPL 306 (1978) F-15
 MILLS, J. A., P. V. A. Wood glues and the 'creep' phenomenon, Wood, **32**, No. 7, 46 (1967) H-93
 YANG, C., and J. G. HAYGREEN, Predicting flexural creep in particleboard, Wood and Fiber, **3**, 146 (1971) H-94
 McDONALD, K. A., Lumber quality evaluation using ultrasonics, Proc. 4th Symposium on Nondestructive Testing of Wood, **5** (1978) H-91
 PELLICANE, P. J., and J. BODIG, Sampling error in the bending strength distribution of dimension lumber, Wood Science and Technology, **15**, 211 (1981) H-89
 DUNLOP, J. I., Testing of poles by using acoustic pulse method, Wood Science and Technology **15**, 301 (1981) H-90
 GERHARDS, C. C., Effect of moisture content and temperature on the mechanical properties of wood: An analysis of immediate effects, Wood and Fiber, **14**, 4 (1982) H-92
- ドイツ
- CLAD, W., und CH. SCHMIDT-HELLERAU, Zeitstandversuche mit Spanplatten (Teil 1),

- Ergebnisse von Untersuchungen an industriell hergestellten Spanplatten, Holz als Roh- und Werkstoff, **39**, 217 (1981) I-166
- ALLES, G., Einfluß der Bewegungscharakteristik auf die Ergebnisse bei mechanischen Dauerprüfungen an Möbelschubladen, Holz als Roh- und Werkstoff, **39**, 361 (1981) I-167
- MORGNER, W., P. NIEMZ und K. THEIS, Anwendung der Schallemissionsanalyse zur Untersuchung von Bruch- und Kriechvorgängen in Werkstoffen aus Holz, Holztechnologie, **21**, 77 (1980) K-88
- KÜHNE, G., und P. NIEMZ, Untersuchungen zum Einfluß der Plattenschichten auf das Kriechverhalten von Spanplatten, Holztechnologie, **22**, 9 (1981) K-85
- KÜHNE, G., P. NIEMZ, O. WIENHAUS und P. ZANGOLIES, Orientierende Untersuchungen zum Einfluß des Acetylierens der Partikeln auf die Eigenschaften von Spanplatten, Holztechnologie, **22**, 67 (1981) K-86
- HOLZ, D., Zum Alterungsverhalten des Werkstoffes Holz — einige Ansichten, Untersuchungen, Ergebnisse, Holztechnologie, **22**, 80 (1981) K-87
- NIEMZ, P., Untersuchungen zum Wesen der Kriechverformung von Spanplatten, Holztechnologie, **22**, 215 (1981) K-89
- DZBENSKI, W., Versuche zur Anwendung der Ultraschall-Meßtechnik bei der Gütesortierung von Konstruktionsholz nach seiner Festigkeit, Holzforschung und Holzverwertung, **33**, 105 (1981) K-84
- イギリス
- PIERCE, C. B., The Weibull distribution and the determination of its parameters for application to timber strength data, Building Research Establishment Current Paper, No. CP 26/76 (1976) O-17
- MAYO, A. P., Long-term performance tests on trussed rafters, Building Research Establishment Current Paper, No. CP 1/80 (1980) O-18
- カナダ
- BARRETT, J. D., and R. O. FOSCHI, Duration of load and probability of failure in wood (Part 1) Modelling creep rupture, Canadian Journal of Civil Engineering, **5**, 505 (1978) S-10
- BARRETT, J. D., and R. O. FOSCHI, Duration of load and probability of failure in wood (Part 2) Constant, ramp, and cyclic loadings, Canadian Journal of Civil Engineering, **5**, 515 (1978) S-11
- インド
- SANYAL, S. N., and C. N. PANDEY, Relationship between ultrasound attenuation and specific gravity of timber, Indian Forester, **104**, 615 (1978) W-8
- SANYAL, S. N., and A. S. GULATI, Compressive strength of timber by ultrasonic pulse technique, Indian Forester, **105**, 179 (1979) W-9
- その他
- KYOKONG, B., and E. D. BELLO, Relationship of dynamic modulus of elasticity with static modulus of elasticity and modulus of rupture of *DIPTEROCARPUS GRANDIFLORUS* and *SHOREA POLYSPERMA*, Pterocarpus, **3**, No. 1, 43 (1977) Z-9
- 水分応力 補遺
- 日本
- 斎藤藤市, エンダン・サストラデマジア, 宮田雄二, パーティクルボードの機械的膨潤抑制が小片結合力におよぼす影響, 木材誌, **27**, 782 (1981) A-068
- 高田秀樹, 林弘一郎, 堀部 哲, 田中重盛, 未利用材の資源化技術研究, 岐阜県工業試験所報告, **1** (1977) D-0141
- 滝沢忠昭, 川口信隆, 高橋政治, カラマツ心持ち正角材の繊維傾斜度とねじれの関係, 北林産試月報, No. 357, 7 (1981) D-0138

- 長谷川 智, 坂井正孝, 元木英生, 生材の集成化技術の確立 (第2報), 高含水率ラミナによる集成材の乾燥変形, 木材と技術, No. 47, 7 (1981) D-0140
- 楡木 堯, 耐久性能に関する研究 (第1報), 建築材料・部材の耐久性能評価, 建研報告, No. 94, 1 (1981) D-0142
- 井村純夫, 峯村伸哉, カラマツランバーコア合板の表面波打ち抑制試験, 北林産試月報, No. 360, 1 (1982) D-0139
- 有馬孝禮, 佐藤雅俊, 益田恵吾, 木質材料及び部材の長期耐久力評価に関する研究, 建研報告, No. 95, 1 (1981) D-240
- 作野友康, 後藤輝男, 木材の接着力に及ぼす膨潤挙動の影響, 鳥大農研報, 34, 95 (1982) D-0143
- アメリカ
- KUBLER, H., Drying tree disks simply and without defects, Forest Prod. J., 24, No. 7, 33 (1974) E-0169
- BIBLIS, E. J., and W. C. LEE, Effect of repeated humidity cycling on properties of southern yellow pine particleboard, Agricultural Experimental Station, Auburn University, No. 223, 3 (1975) H-031
- ドイツ
- FUTÓ, L. P., Über die Spannungsverteilung im Holzgewebe nach der Trocknung (Teil 1) zonen der maximalen und minimalen Schwindungen in Tannenholz-Querschnitten, Holz als Roh- und Werkstoff, 40, 45 (1982) I-083
- その他
- KININMONTH, J. A., and A. N. HASLETT, Drying stresses cause cupping of recut radiata pine boards, Forest Institute Review, 7, No. 10, 1 (1976) Z-020
- TISCHLER, K., E. W. G. KES, R. M. DE C. HENDRIQUES and H. SCHUSTER, Twist reduction by mechanical restraint during kiln drying, Special Report, National Timber Research Institute, South Africa, No. 169, 17 (1979) Z-019
- 生長応力 補遺
- アメリカ
- WILHELMY, V., and H. KUBLER, Probe for measurement of strains inside solid bodies, Exp. mech., 13, 142 (1973) H-0031
- ARCHER, R. R., On the distribution of tree growth stresses (Part 4) The general case allowing longitudinal and circumferential variation of growth stresses, Wood Science and Technology, 15, 201 (1981) H-0030
- ドイツ
- KNIGGE, W., und S. LEWARK, Die Streuung der Holzeigenschaften schnellwüchsiger Baumarten, Gegenwartiger Stand der Literatur, Forstarchiv, 47, No. 12, 251 (1976) K-009
- その他
- DINWOODIE, J. M., Growth stresses in timber — A review of European investigations, Proc. IUFRO Sect. 41, Melbourne, Committee on Tree Growth Stresses (1965) Z-004