

小径材の異樹種接着(第2報)

— 階段用踏板の試作と接着性能 —

専門研究員 東野 正
主任専門研究員 中野 正志

要 旨

県産広葉樹小径材の有効利用を目的として異樹種接着により階段用踏板を試作し、その接着性能、寸法および形状の安定性について検討した。

- 1 供試樹種はアサダ、ブナ、イタヤカエデ、カツラ、センとし、これらの樹種から二樹種を交互に組み合わせて集成接着し、階段用踏板(以下 集成板と略)を試作した。
- 2 接着性能
 - (1) レゾルシノール樹脂接着剤による常態時の接着力の平均値は、比重の高い樹種のアサダ、ブナ、イタヤカエデの相互間で $200\sim 245\text{ kg/cm}^2$ 、比重の低いカツラ、セン間で 170 kg/cm^2 前後の値を示した。
 - (2) 常態時の接着力に対する接着力劣化促進後の接着力の保持率は45～64%であった。
- 3 寸法及び形状の安定性
 - (1) スチーム暖房の有無により温湿度条件の異なる室内に1年間放置した。
 - (2) 暖房条件下での室内放置による集成板の含水率は、暖房期間(3月末まで)末期では9%まで低下し、暖房のない期間を含めた含水率の年間の変動は3～4%であった。
 - (3) 暖房の無い室内での放置下における含水率の年間の変動は1～2%であった。
 - (4) 収縮率あるいは曲り、そりなどの狂いの発生量は、暖房期間中での増加が認められたが、いずれも実用上の支障となる程度ではなかった。
- 4 異樹種構成のねらいである材色の違いによる装飾性を強調した製品を試作した結果、アサダなどの赤味を帯びた樹種とセン、イタヤカエデなどの白色の明るい材の組み合わせが特に装飾性の高い製品に仕上がった。

1 はじめに

県産広葉樹の製材用原木は年々小径化の傾向にあり、利用価値の低い小径材の付加価値を高める利用法を開発することで、優良大径材の量的不足を補い県産材の高次加工を図らなければならない。

小径材を建築部材あるいは家具部材として仕向ける場合、集成材化して断面寸法の大きい部材に仕上げるのが利用上有利である。

本試験は、造作部材として装飾性を強調した階段用踏板の試作による広葉樹小径材利用を目的とし、色調の異なる樹種を組み合わせて集成板化した場合の接着性能、寸法及び形状の安定性について

検討した。

なお本試験は、林野庁大型プロジェクト研究の一環として実施したものである。

2 方 法

(1) 樹種及びラミナ

供試樹種は県産材のアサダ、ブナ、イタヤカエデ、カツラ、センの計5樹種とし、各樹種の末口径30cm未満、長さ2.1mの原木から板目板を採材し、人工乾燥後プレーナー加工を行ない厚さ2.5cm、幅12cm、長さ90cmに仕上げ供試ラミナとした。

(2) 集成板の構成条件

2樹種のラミナを交互に組み合わせて計10枚集成接着したブロック体を、異樹種組み合わせ1条件当り1体試作した。

5樹種間での異樹種組み合わせを計10条件とし、比較のため同一樹種で構成した5条件と合わせて計15条件(15体)試作した。

ブロック体を3枚に挽き割り、厚さ3cm、幅24cm、長さ85cmの集成板に仕上げ、外層の2枚を寸法及び形状変化測定用、内層を接着性能測定用に供試した。

(3) 接着条件

接着剤はレゾルシノール樹脂接着剤を使用した。

接着剤の配合比、接着条件を表-1に示した。

表-1 供試接着剤及び接着条件

(4) 接着力試験

JIS-K 6852-1976に基づきブロック圧縮剪断試験を、常態及び劣化促進処理後の試験体について行なった。

劣化促進処理は、煮沸4時間、60℃乾燥の繰り返しを行なった。

(5) 寸法及び形状安定性

集成板を、冬季間のスチーム暖房の有無により温湿度条件の異なる室内に、無拘束状態で1年間放置し、含水率、収縮率、及び曲り、そりなどの狂いの変動を経時的に測定した。

放置期間は昭和56年12月10日より1年間とした。なお、スチーム暖房の期間は12月から3月末までで、平日の日中のみ暖房が行なわれている。

		単位	レゾルシノール樹脂 (ディアノール) (33号)
配 合 比	部		主 剤 100 硬化剤 15
塗布量(両面塗布)	g/m^2		250 ~ 300
接着時雰囲気温度	℃		15 ~ 20
堆 積 時 間	分		20 ~ 25
圧 縮 圧	kg/cm^2		12
硬化条件	温 度	℃	30
	時 間	時間	20
養生条件	温 度	℃	15 ~ 20
	時 間	週	2以上

3 結果及び考察

(1) 供試材の材質

供試樹種の気乾比重及び含水率を表-2に示した。

アサダを除く4樹種は、人工乾燥後の放置期間が長かったために吸湿し、接着時の含水率が15%前後であった。

(2) 接着性能

異樹種間及び同一樹種間でのブロック圧縮剪断試験結果を図-1に示した。

(ア) 接着力

常態時の平均接着力は、比重の高いアサダ、イタヤカエデ、ブナの3樹種間では200～245 kg/cm²であり、これに対し比重の低いカツラ、センの2樹種間では170 kg/cm²前後の値を示した。

同一樹種間の接着力はイタヤカエデ241 kg/cm²、アサダ225 kg/cm²、ブナ199 kg/cm²、セン172 kg/cm²、カツラ171 kg/cm²であった。

また、異樹種でアサダとカツラ、イタヤカエデとカツラの組み合わせでは気乾比重の差が0.27と大きく、接着力はカツラ同一樹種間の接着力より低い値を示した。前報¹⁾ではカラマツと広葉樹との組み合わせを検討したが、カラマツと広葉樹間の接着力はいずれも低比重側のカラマツ同一樹種間の接着力より高い値を示したことは異なっている。

異樹種接着の場合、接着力は低比重側の接着力に支配されるが、比重の差が大きい場合の接着条件特に圧縮圧の最適値、また圧縮圧と接着力の関係についても検討の余地がある。

劣化促進処理後の接着力は、常態時の接着力に対する保持率でみると45～63%の範囲にあり、この中で高比重材のアサダ、イタヤカエデ、ブナの同一及び異樹種間では45～51%と低い範囲にある。

(イ) 木破率

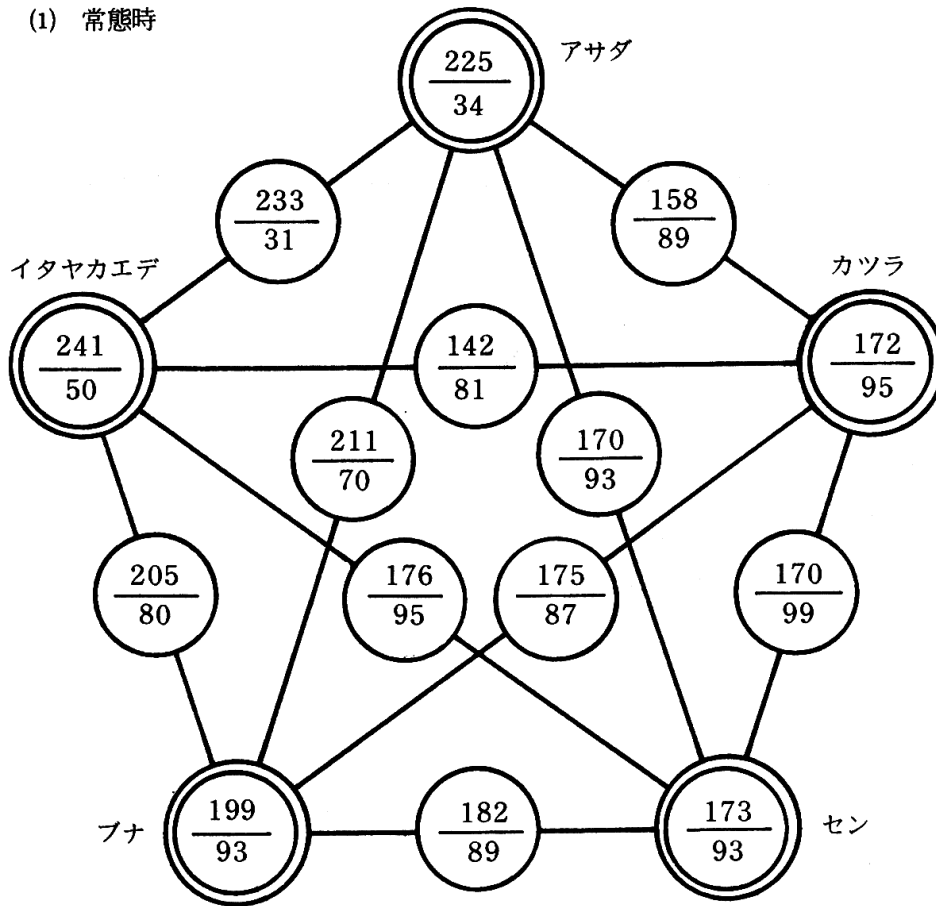
木破率とは、接着面積に対する木部破断面積の比率であり、これが大きいと接着力も大きいことになる。

常態時では、アサダとイタヤの同一及び異樹種間での木破率は31～50%と低い範囲にあった。

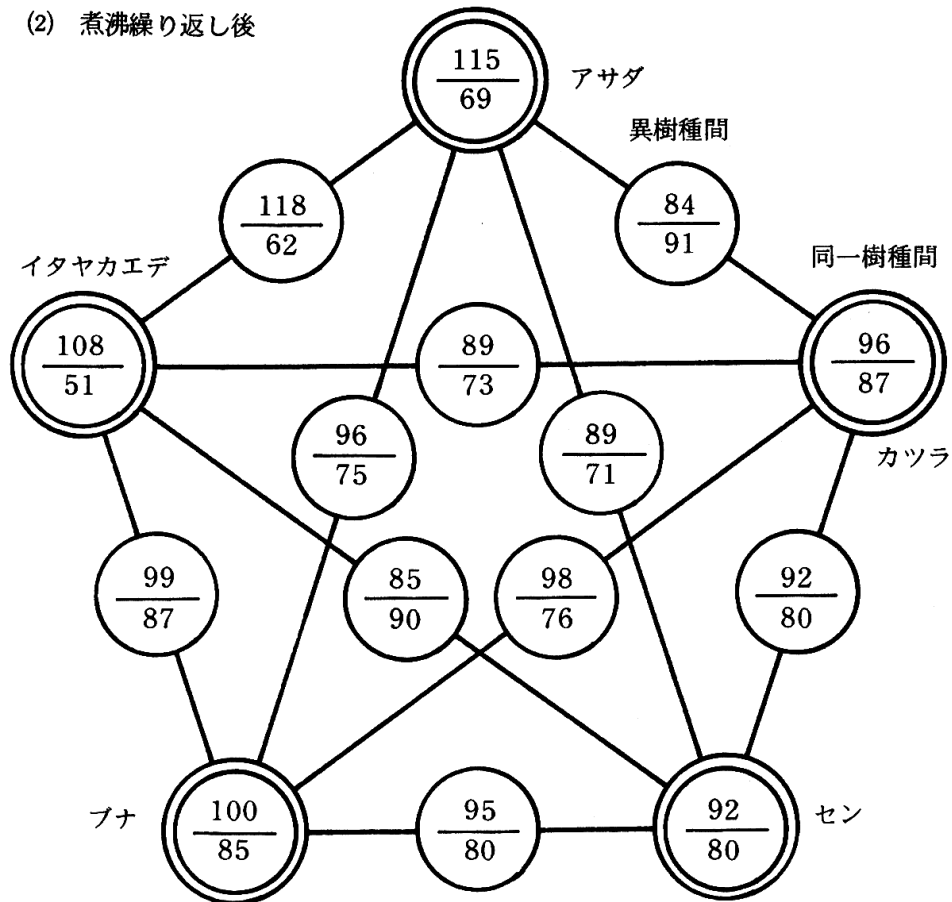
表-2 供試ラミナ

		アサダ	ブナ	イタヤカエデ	カツラ	セン
気乾比重	最小～最大	0.71—0.82	0.65—0.70	0.72—0.80	0.46—0.54	0.56—0.60
	平均	0.77	0.67	0.77	0.50	0.58
含水率	最小～最大	9.1—13.0	14.4—17.2	13.7—15.1	12.7—15.5	12.5—16.6
	平均	11.1	15.9	14.4	14.0	14.2

(1) 常態時



(2) 煮沸繰り返し後



円内の数値
 上段：接着力
 kg/cm²
 下段：木破率
 %

図-1 接着力と木破率

これは高比重材の接着時の圧縮圧は $15 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$ とされており、本試験における 12 kg/cm^2 が低い圧縮圧であったためと考えられる。

他の樹種間では全て70%以上の値を示した。

劣化促進処理後の木破率は5樹種間で50～90%の範囲にあり、前記のアサダとイタヤの同一樹種間での木破率は50～70%と低い範囲にあり、他の樹種間では70%以上の値を示し、常態時と同様な傾向が認められた。

(3) 寸法及び形状安定性

(ア) 放置室内の温湿度

集成板の室内放置期間中における室内の温湿度の経時変化を、自記温湿度記録計により測定した結果を図-2に示した。

(イ) 含水率

含水率の経時変化を図-3に示した。

スチーム暖房の室内に放置した集成板の含水率は暖房期間中に9%まで低下したが、夏期には13%前後まで増加し、再び冬期の暖房により9%台に低下した。スチーム暖房設備を有する室内での放置下では、含水率の年間の変動は3～4%程度であった。

暖房の無い室内での放置下では、集成板の含水率は年間を通して13～14.5%の範囲にあり、年

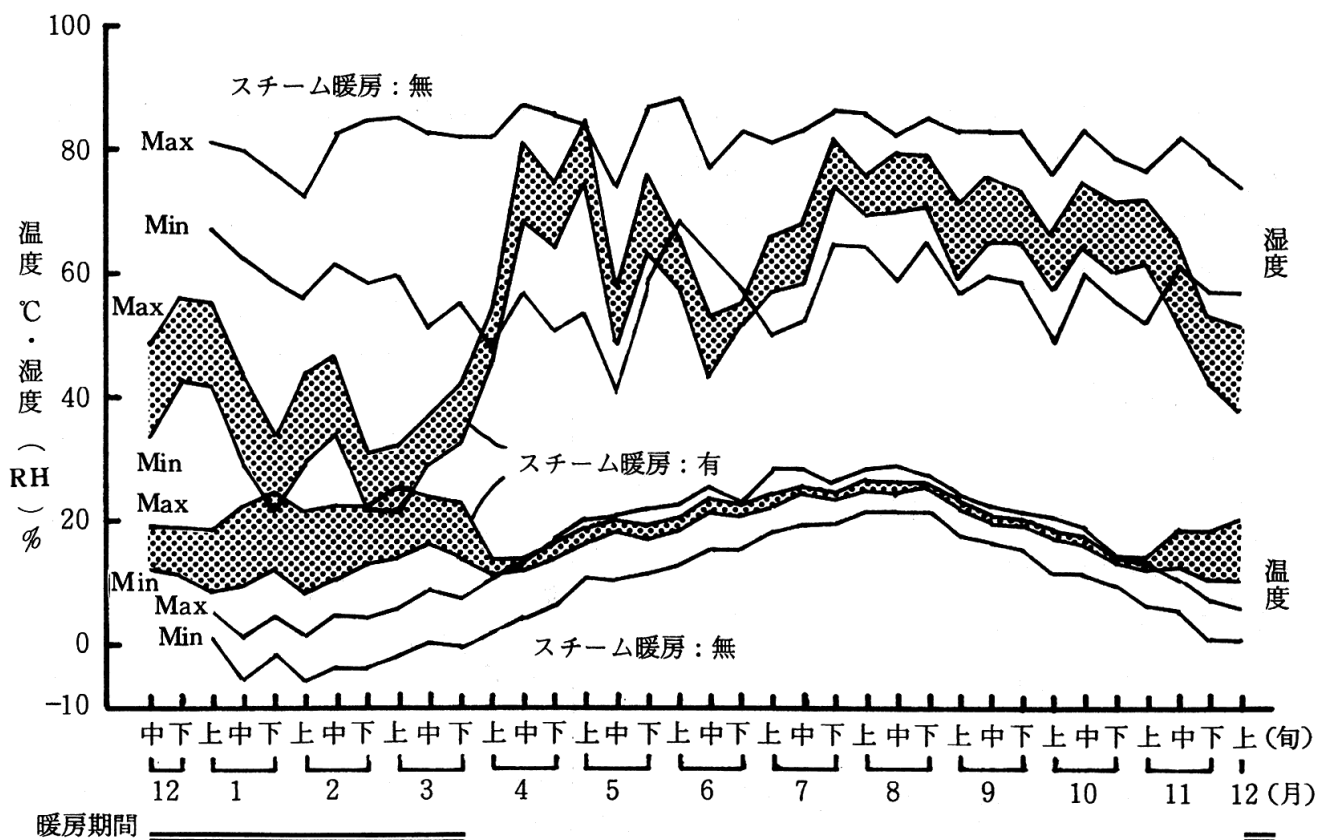


図-2 放置室内の温湿度の変動

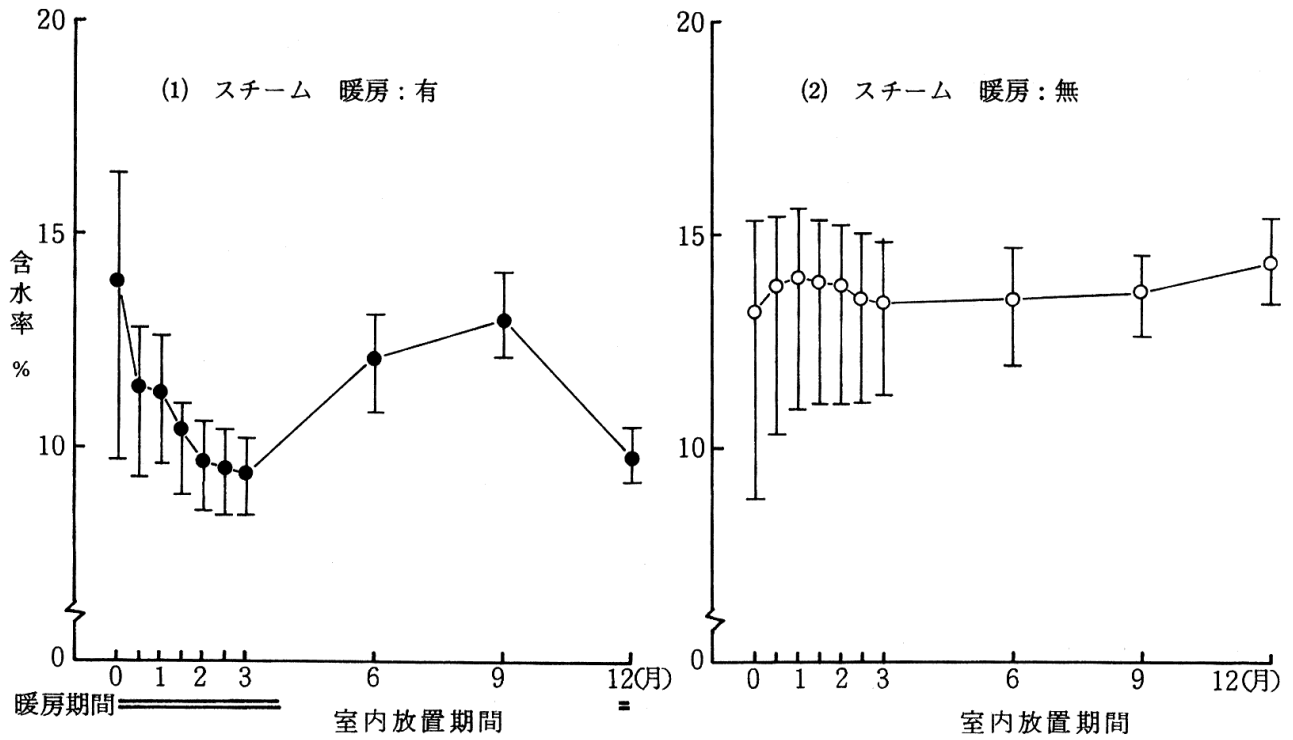


図-3 含水率の変動

間の変動は1~2%程度であった。

(ウ) 収縮率

収縮率の変動を図-4に示した。

巾方向の収縮率の年間を通しての変動は、暖房条件下での室内放置では1.5%以内であり、暖房の無い室内放置下では0.3%程度の膨張が観察された。

厚さ方向の収縮率は、暖房の有無にかかわらず年間の変動は小さく0.2%以下であった。

(エ) 狂い

曲り、そり、ねじれの経時変化を図5~7に示した。

曲りは、暖房の有無による差は少ない。

縦そりは、暖房条件下では経時的に増加し、年間の変動は0.8~1.3mmである。暖房の無い室内放置下では年間を通しほぼ一定の値であった。

幅そりも、縦そりと同様な傾向が認められた。

ねじれは、放置開始時点の値より減少して

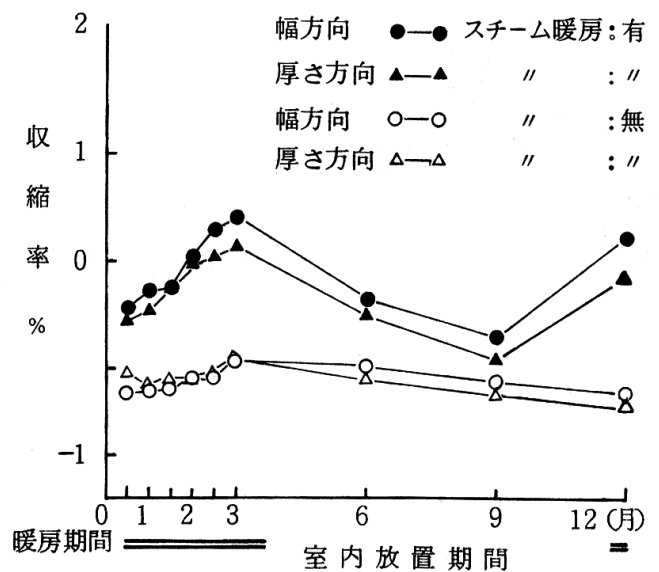


図-4 収縮率の変動

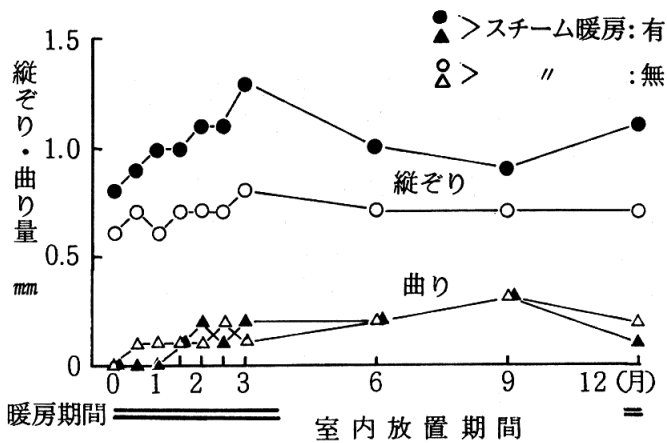


図-5 縦ぞりと曲りの変動

ゆく傾向が認められた。

(4) 歩止り

各樹種の製材歩止りを表-3に、集成板製造工程別の製品歩止りを図-8に示した。

原木をだら挽きし、幅決めしない板材の材積に対する製品の最終止りは34%であった。仮に、乾燥前に幅13cmに幅決めしたものととして、その板材の材積に対しての製品の歩止りを想定すると約49%となる。

供試原木からの無欠点裁面率はアサダ、ブナが約39%、カツラ31%、セン33%、イタヤカエデ15%であり、主として節により低い値を示した。

4 まとめ

集成材の家具への利用が増えてきているが、テーブルの天板に用いられる集成板は主として同一樹種構成のものが多い。

本試験では、異なる樹種を組み合わせることにより装飾性を強調した階段用踏板を試作し、接着性能、寸法及び形状安定性などに良好な結果を得た。

今後とも、具体的な製品を試作すると共に寸法及び形状安定性の向上を図ってゆく予定である。

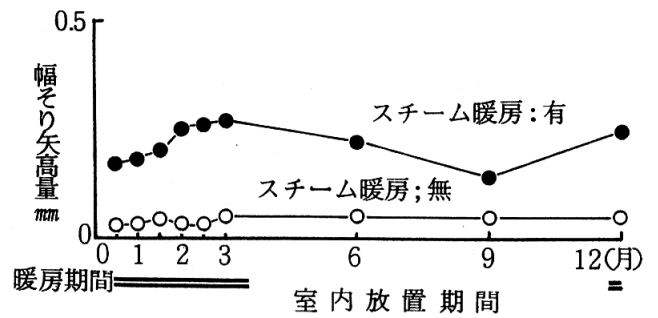


図-6 幅ぞりの変動

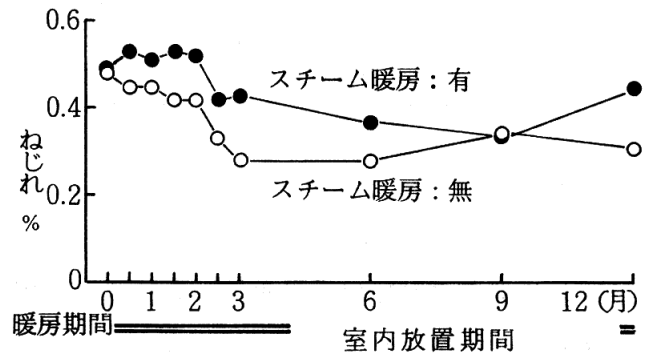


図-7 ねじれの変動

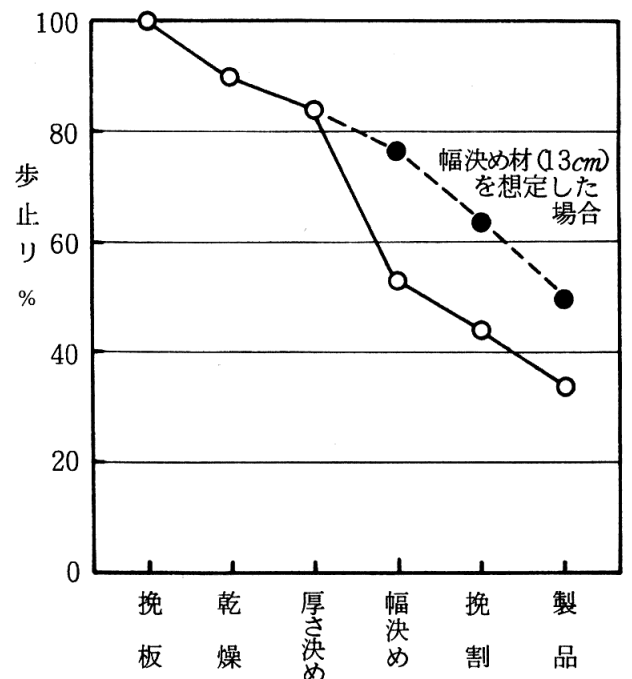


図-8 製品歩止り

表-3 樹種別歩止り

樹種	本数	素材径 <i>cm</i>	製材歩止り %	無欠点裁面率 %		乾燥材に対するラミナ採材歩止り %
		最小—平均—最大		乾燥前	乾燥後	
アサダ	10	25 — 26 — 30	62.5	46.4	39.3	42.7
ブナ	10	20 — 24 — 26	70.0	45.0	38.7	52.2
イタヤカエデ	10	22 — 26 — 30	56.0	20.4	14.5	52.0
カツラ	10	20 — 25 — 28	56.4	37.9	31.2	58.3
セン	10	20 — 23 — 28	58.9	40.7	33.3	64.9

5 引用文献

- 1) 岩手県林業試験場成果報告 第15号, P 87 ~ 93, (1982). 東野正・中野正志: 小径材の異樹種接着(第1報) — 接着性能 —