

樹脂注入による材質改良研究 (第四報) No. 2

イスノキ辺・心材の比較試験

I はじめに

本県に豊富に産するイスノキはその材質、機械的強度についてすぐれた性質をもっているが平面、収縮反狂が一般材に比して大きい点と辺材・心材部の材質・色調の差が著しいことから利用上にきわめて不都合をきたしている。

これらの欠陥を改良するための手段として合成樹脂の注入処理が考えられるが、イスノキについては、心材に比して辺材部は樹脂注入が容易であり、それによってかなり材質の改善が期待されることが予測されるので、今回はフェノール系合成樹脂の注入によって辺・心材の色調及び材質的な差を近似的なものとしてイスノキ材の利用価値を高めるべく、未処理材と辺・心材の材質について比較検討を加え、その研究結果を得たので報告する。

II 試験方法

- 供試材 (1)イスノキ辺材 (2)イスノキ心材
供試材は初期含水率15%程度のものを恒温乾燥機にて3%に乾燥調湿し、次の項目について方法・形状及び数値を作成した。

(1) 含 脂 率	20×20×300mm	32本
(2) 比 重	"	"
(3) 曲 げ 強 度	"	"
(4) 衝撃吸収エネルギー	"	"

2. 供試樹脂

注入樹脂はフェノール系合成樹脂を使用し、その性状、名称及び本文中の呼称は次表のとおりである。

樹脂名	ネオレジン #75	ネオレジン #70S
性状	ネオレジン #75	ネオレジン #70S
外 観	赤褐色鮮明体	赤褐色透明粘稠体
粘 度	100~150CP/20°C	80~120CP/20°C
不揮発分	65~67%	65%
HP	7.2~7.4	7.2~7.4
溶解液	メタノール	水
本文中の呼称	A 樹脂	B 樹脂

上記の原液を注入用に供するために、メタノール、水で稀釈して樹脂濃度50%にして樹脂注入試験を行った。

3. 供試器機

- 真空加圧含浸装置
(真空度0.01mmHg、加圧度40kg/cm²) 島津製
- 直示天秤 (容量1000g、最小容量0.1g) "
- アムスラー型1ton木材万能試験機 東京衡機製
- 電気恒温乾燥機 小型二基、大型一基

4. 注入・硬化条件

- 樹脂の真空発泡処理を1mmHgに達するまで 10分間
- 木材の脱気処理を0.5mmHg " 30分間
- 注入圧力を 40kg/cm²で 30分間
- 硬化条件は
 - 常態乾燥を48時間
 - 予備硬化を40°Cで48時間
 - 完全硬化を80°Cで24時間

III 試験測定項目

- 含脂率 = $\frac{\text{処理後の重量} - \text{処理前の重量}}{\text{処理前の重量}} \times 100(\%)$
- 比 重 = $\frac{\text{重量}}{\text{体積}}$
- 曲げ強さ = $\frac{3 P \ell}{2 b h^2}$ — kg/cm²
 P : 最大荷重 kg
 ℓ : スパン(26) cm
 h : 接線方向 cm
 b : 半径方向 cm
- 衝撃吸収エネルギー = $\frac{\text{衝撃仕事量} W}{\text{断面積} A}$ kg-m/cm²

IV 試験結果

1. 含脂率について

Fig 1 から A・B樹脂ともに心材はわずかに注入されるのに対して辺材は28~34%の含脂率を示し、辺材、心材の含脂率の差が著しい。

A・B樹脂の含脂率についてみると (Fig 2) 辺材、心材ともにB樹脂の場合が良好である。

2. 比 重

Fig 1、2 でわかるように当然のことながら辺・心材ともに向上しているが含脂率と同様辺材の場合が心材よりもその変化が大きい。

A・B樹脂についての比重の変化はB樹脂の方が大きく特に辺材のB樹脂処理材は心材よりも高い値を示している。

3. 曲げ強度及び撓み量について

曲げ強度は注入処理によって辺・心材とも向上している。そのうち (Fig 3) B樹脂注入の場合、強度の増加率は辺材の20.4%に対し心材は 6.2%と小さくなっている。

A・B樹脂について比較してみると (Fig 5) 辺材の場合A・B樹脂ともに強度の差はほとんどないが、心材においてはB樹脂の値が低く処理材中最低値を示している。

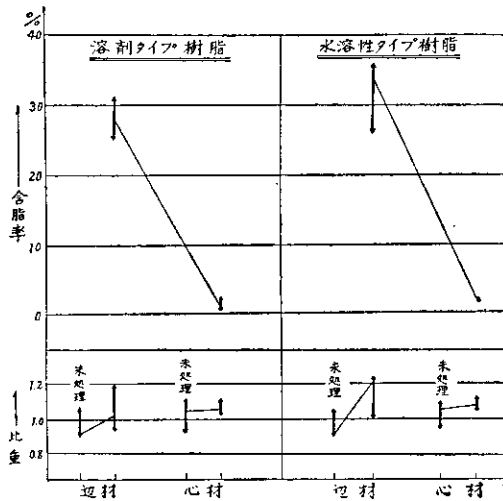


Fig 1 水溶性及び溶剤タイプ樹脂注入イ
スノキ材の辺心材別比重と含脂率

撓み量についてみると (Fig 3、5) A・B樹脂ともに辺材は未処理材よりも小さくなっているのに

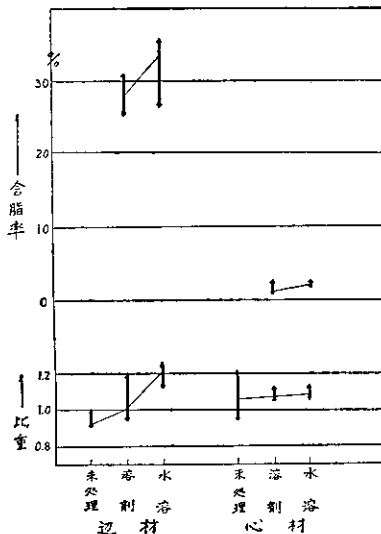


Fig 2 辺心材別イヌノキ樹脂注入材及び
未処理材の比重と含脂率

対して心材は未処理材よりも大きくなっている。又 A・B樹脂についてみると辺・心材ともA樹脂の方がB樹脂よりも大きい値をとっている。

4. 衝撃吸収エネルギーについて

Fig 4 で明らかなおり辺材、心材とも著しい低下がみられる。

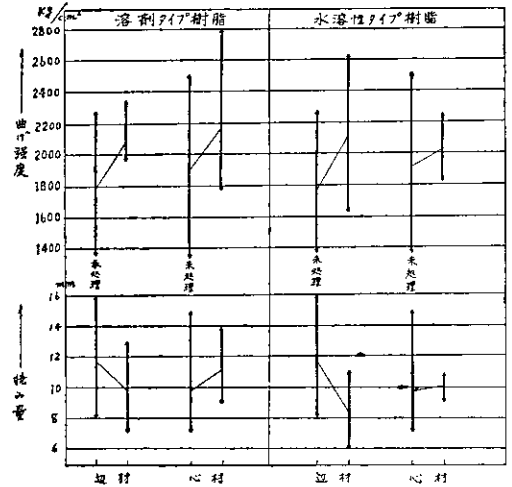


Fig 3 水溶性及び溶剤タイプ樹脂注入イ
スノキ材の辺心材別曲げ強度と撓
み量

A・B樹脂については (Fig 5) B樹脂の方が低下が少なく従ってA樹脂よりも大きな値をとっている。

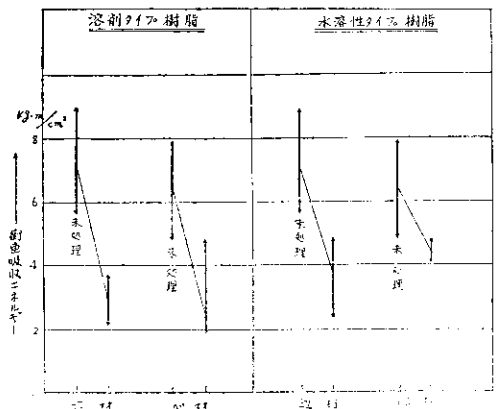


Fig 4 水溶性及び溶剤タイプ樹脂注入イ
スノキ材の辺心材別衝撃吸収エネ
ルギー

V 考 察

本研究の結果について検討を加えてみると次のような事項が思考される。

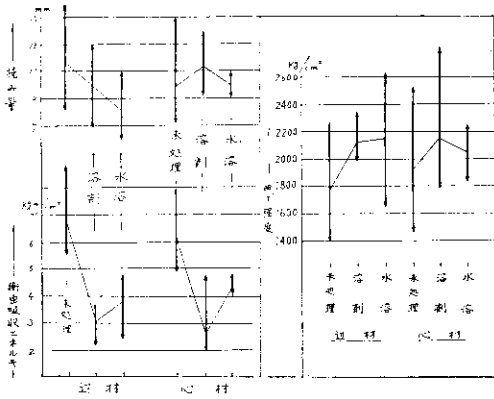


Fig 5 辺心材別イスノキ樹脂注入材及び未処理材の曲げ強度、撓み、衝撃吸収エネルギー

1. 本場における材質改良研究 昭和43年度第1報、44年度第3報及び本研究の辺材の結果と一般的な事項として知られているとおり、樹脂注入処理における撓み量は未処理材よりも小さくなる傾向にあると考えられているが、本研究における撓み量について Fig 3、5にみられるように心材のみが未処理材よりも大きくなっていることは注入樹脂の影響のみでなく、その他の要素が関与しているためと推察される。
2. 衝撃吸収エネルギーについてはイスノキの場合樹脂注入処理によって未処理材との差が大きく現れている。
3. イスノキ材の心材は樹脂の注入量も少く、従って

含脂率は1~2%という低い含脂状態にあるが、機械的性質については変化がみられる。このことは注入された樹脂の影響のみでなく注入処理過程における真空・加圧・及び熱硬化処理による作用が何らかの材質的变化をきたすものと考えられる。

未処理イスノキの辺材・心材は材質的に顕著な差が認められるが樹脂注入によって比重及び曲げ強度はかなり近似的なものとなっていることが認められる。イスノキ辺材については樹脂注入の効果は待期出来るが心材についてはその効果はあまりなく材質的にその必要性は認められない。

本研究の結果から心材代替材として辺材の高級品への利用化がなされるようになったが、今後の課題として、色調についてこれの今少しの改善策を、材質的には近似的になったとしても更に注入圧縮硬化などによる方法なども採用していきたいと考える。

※参考文献

1. 樹脂注入による改良木材の研究 1966
産工試九州出張所
2. 木材工学 梶田茂編著 養賢堂
3. 樹脂注入による木材の材質改良研究
No.1 '67
鹿児島県木材工業試験場
4. " " 第一報 '68
5. " " 第二報 '68
6. " " 第三報 '69

試験項目		樹種		イスノキ辺材			イスノキ心材		
		処理別		平均比重	上昇率%	比	平均比重	上昇率%	比
比重	未処理		0.91	—	(100)		1.06	—	(100)
	溶剤		1.02	12.1	(112)	100	1.07	0.9	(101)
	水溶性		1.23	35.1	(135)	120	1.09	2.8	(102)
合脂率%			平均脂率%	上昇率%	比		平均脂率%	上昇率%	比
	溶剤		27.7	—	100		1.2	—	100
	水溶性		34.2	23.4	123		2.1	75	175

第一表 辺心材別イスノキ樹脂注入材及び未処理材の比重と合脂率。注入樹脂別上昇率とその比

試験項目		樹種		イスノキ辺材			イスノキ心材		
		処理別		平均強度	増減率%	比	平均強度	増減率%	比
曲げ強度 kg/cm ²	未処理		1760	—	(100)		1910	—	(100)
	溶剤		2110	19.8	(119)	100	2180	14.1	(114)
	水溶性		2120	20.4	(120)	101	2030	6.2	(106)
撓み量 mm			平均 タワミ量	増減率%	比		平均 タワミ量	増減率%	比
	未処理		11.6	—	(100)		9.8	—	(100)
	溶剤		9.8	-15.5	(84)	100	11.2	14.2	(114)
	水溶性		8.2	-29.3	(71)	84	10.0	2.0	(102)
衝撃吸収E kg·m/cm ²			平均 衝撃吸収E	増減率%	比		平均 衝撃吸収E	増減率%	比
	未処理		6.87	—	(100)		6.25	—	(100)
	溶剤		3.05	-55.6	(45)	100	2.35	-62.4	(38)
	水溶性		3.67	-46.7	(53)	120	4.41	-29.4	(71)

第二表 辺心材別イスノキ樹脂注入材及び未処理材の曲げ強度、撓み量、衝撃吸収エネルギー。注入樹脂別増減率とその比