

ストロームツの利用適性(1)

- 製材・乾燥試験 -

北海道立林産試験場 木材部乾燥科

奈良直哉 米田昌世

ストロームツは、比較的成長が良好で適応性も広いということから、昭和40年前後に造林樹種の一つに選ばれ集中的に植林されており、現在、間伐などの保育の問題のほか、将来の利用が懸案となっています。しかし、ストロームツの用途開発についての資料は極めて少なく、利用適性が模索されています。

当場ではこのような背景から、未利用樹種の利用拡大を図るための一環として、ストロームツの利用適性を取り上げ、製材、乾燥、切削、釘打ちなどの加工、接着、塗装、調色の各性能と、合板、パーティクルボード、木質セメント板及び木質石こうボードの製造などの一連の試験を行い、研究成果を既に発表しています。詳細はその研究報告1)を見ていただくとして、本稿ではそれらから製材・乾燥試験の結果を簡単に紹介します。

1. 供試木

供試木には、中川郡池田町字富岡(三井林業K.K.の所有地:面積約5.5ha)に植栽されている約20年生の立木から選定したものを用いています。この林分は、昭和33年5月に植林されたもので、立木の平均胸高直径は16cmでしたが、その範囲が比較的広いことと、利用適性試験の供試材を採材する都合上、胸高直径22cm以上の生長の良好な立木17本を供試木としています。

供試木は、昭和53年12月に枝条の発生状態などと胸高直径を観測測定したあと伐倒し、樹高、枝下高などの特性値を測定しております。これらの平均値は、胸高直径24cm、樹高15.6mです。

供試木は村長3.65mで玉切りましたが、10.5×10.5cmの心持ち正角材が製材できる末口最小径14cm以上としたことから、番玉まで採材できた供試木は1本のみです。

玉切りした供試素材の平均直径と品等は第1表のとおりです。素材の材積計算及び品等格付けは日本農林規格に準じています。素材の品等格付けで品等決定の因子となった欠点の大半は節で、曲りによるものは極めて少ない。特に番玉は通直でほとんどが1等の基準に適合しています。写真1は玉切り後の素材です。

第1表 供試素材の径と品等(平均)

立木 胸高 直径(cm)	素 材				品等
	玉番	元口径 (cm) 最小～最大	末口径 (cm) 最小～最大	材積 (m ³)	
24	I	30.2～31.6	22.1～23.1	0.150	2
	II	22.1～23.1	17.4～17.8	0.106	2
	III	22.5～22.5	18.0～19.0	0.118	2



写真1 供試素材

2. 製材試験

2.1 試験方法

供試素材の製材は、次項以下の試験に用いる試験材のみを目的とし、副材的な材種を採材しない一般の製材試験とはいくぶん異なる木取りとなっています。また木取り方法は、針葉樹小中径木の挽材に多く用いられる中心定規により挽材しています。採材材種及び寸法は次の3種です。

2表 材種、品等別歩止り - % -

材種	特等	1等	2等	計	採材比率
正割	—	0.6	0.6	1.2	2.1(5)
平割	—	4.1	36.7	40.8	72.2(70)
〃	—	1.2	3.5	4.7	8.4(10)
正割	—	8.1	1.6	9.7	17.3(15)
計	—	14.0	42.4	56.4	100(100)

注) ()は目標採材比率

正割 厚さ 6.0×幅6.0cm×長さ3.65m
 平割 厚さ 3.0×幅11.0cm×長さ1.4~3.65m
 厚さ 5.0×幅10.5cm×長さ2.0~3.65m
 正角 厚さ10.5×幅10.5cm×長さ3.65m

材種、品等別の歩止りは第2表のとおりです。材種別の歩止りでは、他の材種に比べて正割材がいくぶん低い値を示していますが、これは正割材の採材寸法が材長3.65mと一定であり、しかも小断面寸法のため製材工程中に、集中した節の部分から折損するものが多かったためです。また品等別歩止りでは、大半が最低の品等に格付けされましたが、これも節のためで、日本農林規格の上位等級に許容されないような節の多いことによるものです。正角材に出現した節の状態は写真2のとおりです。

なお、供試素材と試験材についての2, 3の用材品質の測定結果は次のとおりです。

年輪幅と比重：供試木の胸高直径別、地上高別の木口断面の平均年輪幅は、辺材で5.9~9.8mm、心材で6.9~12.1mmとかなり広がっていま

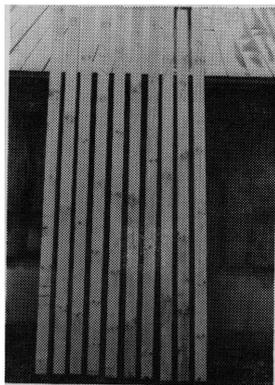


写真2 正角材の節

す。また比重は0.28~0.32と現在の造林木のなかで最も低い値です。

集中節径比：正角材の材長中央1/3区間の集中節径は5~10%、平均で48%、平割材では3~83%、平均42%と、節の集中径比はかなり大きい値です。また節間の長さは樹幹基部では短く、胸高直径の大きいもの、すなわち、樹高の高いものほど長く、本試験の用材の総平均値は79cmです。

旋回木理：素材材面の平均値は2.2%、割裂法による円盤での値は3.6%です。またS方向(左旋回)の出現度数は約20%、Z方向(左旋回)は80%程度ですが、S、Z両方向のものも若干あります。しかし、旋回木理の絶対値はカラマツなどに比較して極めて小さいことから、カラマツの角材に発生するような大きなねじれは出現しないものと推測されます。

実大材の曲げ強さ：実大の心持ち正角材と平割材の曲げ強さを測定した結果、曲げ強さは平均で約200kg/cm²、ヤング係数は約45t/cm²という強度が得られました。本試験の供試材は、樹齢20年未満の未成熟材部のもので、前述のように比重が低く、集中節径比が大きいのでカラマツ、トドマツ造林木などのように、一般的な傾向として曲げ強さはある程度大きくても、上述の欠点要因によってヤング係数が極めて小さくなるのが特徴といえましょう。したがって、建築部材としては、短いスパンで使われる材部や非耐力部材としての用途が適当と考えられます。

2.2 まとめ

ストロームツは材色が白く、ねじれや狂いの原因となる旋回木理の繊維傾斜が極めて小さい。材質は軽軟で現在の造林木のなかでは最も比重が小さい。したがって、収縮率は小さいが強度性質は余り期待できない。また枝節が樹幹周辺に輪生するため、用材には集中した節となって現れるが、節間からは無節の材を得ることができるなどの特徴をもちます。

これらの特徴から、スパンの短い土台、野地板、下地板、内装の羽目板、縁材などのような非耐力部材、障子、ふすま、窓枠のような建具材、

第3表 乾燥スケジュール

スケジュール 含水率(%)	No.1		No.2		No.3		No.4		No.5	
	標準		高温(I)		高温(II)		低湿 ^{a)}		天乾 ^{b)} →人乾	
	t(°C)	Δt(°C)	t(°C)	Δt(°C)	t(°C)	Δt(°C)	t(°C)	Δt(°C)	t(°C)	Δt(°C)
生 ~ 60	70	7	90	5	110	10	70	15	-	-
60 ~ 50	70	10	90	7	110	20	70	20	-	-
50 ~ 40	75	15	90	10	110	30	75	25	-	-
40 ~ 35	80	20	95	15	110	40	80	30	-	-
35 ~ 30	85	25	95	20	120	50	85	35	-	-
30 ~ 25	90	30	100	25	120	60	90	40	-	-
25 以下	95	35	100	35	120	70	95	45	90~95	10~30

注) a) 増湿用バルブ閉じ
b) 天乾期間は昭和54年5月8日から8月8日までの3カ月間

引出し側板, フラッシュの杵材, ランバーコアの中心材などの家具部材, マッチの軸木, アイスステックなどの小木工品などのような用途が考えられます。

また, ストローブマツの鋸断性は良好で, 前述のように特定の材種を木取る粗放的な製材方法にもかかわらず比較的高い, 形量歩止りとなっています。しかし, 集中した節の影響による品質の低下, 小断面寸法の材の歩止りの低下は避けられないものと思われます。

3. 乾燥試験

3.1 試験方法

厚さ3cm, 幅11cm, 長さ90cmの板目又は心持ちの平割を用いて乾燥試験を行いました。今回設定した乾燥スケジュールを第3表に示します。基礎試験の結果から標準的なスケジュールを決定し, これをもとに高温(), 高温()及び低湿の4スケジュール, 更に天然乾燥後に人工乾燥を行うスケジュールを加え, 合計5スケジュールとしました。

人工乾燥は材積約2.2

m³入りの小型乾燥機を用い, 連続運転により行いました。棧積みは, 棟木間隔を30cmとし, 平面圧縮(5kg/cm²・棧木)と従来からの非圧縮との2条件としました。

乾燥経過中の含水率, 収縮率は, あらかじめ含水率を求めておいたコントロール材により測定しました。また水分傾斜, 応力(歪量)の測定は別に用意した試験材

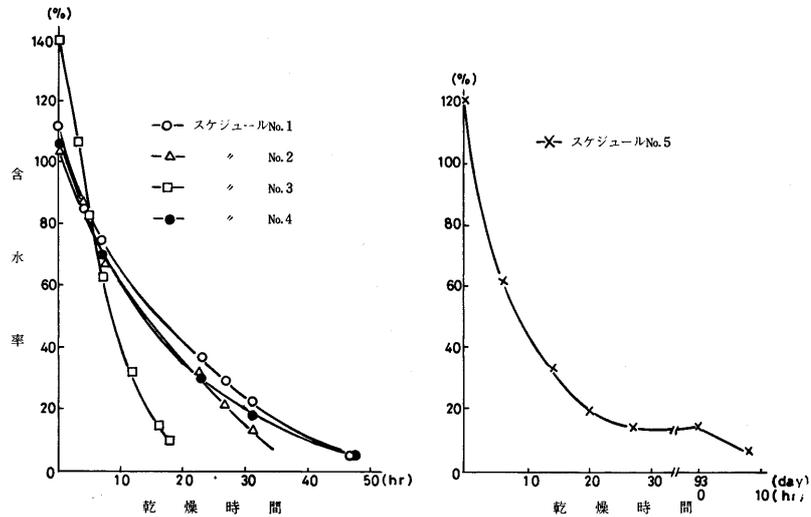
を随時切り取り, 7等分のスライス法により行いました。

乾燥後の狂いの測定は, 傾斜計付き水平器, ダイヤルゲージ及びスケール等を用いて全供試材について行い, 割れの有無については肉眼により判定しました。

3.2 試験結果

試験結果の概要を記すと以下の様になります。スケジュール毎の含水率経過を第1図に, また乾燥特性を一括して第4表に示しました。

含水率が10%まで低下するのに要した乾燥時間は, 標準的なスケジュールでは約40時間, 高温



第1図 含水率の経過

第4表 スケジュール別の乾燥特性

スケジュール No.	1	2	3	4	5	
初期含水率(%)	111.5	105.4	139.3	105.0	15.7 ^a	
乾燥時間 ^{b)} (hr)	40	33	16	39	5	
収縮率 ^{c)} (%)	厚さ方向	1.6	2.4	1.4	3.0	1.6
	幅方向	1.3	2.2	1.5	1.0	1.4
水分傾斜 ^{d)} (%)	表層	5.5	6.0	5.0	5.0	8.0
	中心層	20.0	19.0	17.0	18.0	12.0
歪量 ^{e)} (mm/mm×10 ⁻⁸)	表層	1.8	2.6	3.2	2.9	0.9
	中心層	-1.3	-1.3	-2.6	-1.1	-0.8

注) a) 天然乾燥時の含水率を示す。生材時含水率は121.5%
 b) 含水率が10%になるまで要した時間
 c) 含水率10%までの収縮率
 d) 平均含水率10%時における表層と中心層の含水率
 e) 仕上がり時(含水率5~10%)の歪量、負号(-)は引張り応力

水分傾斜については、初期含水率が高く、しかも乾燥時間が短いために、いずれのスケジュールにもかなりの傾斜が認められます。平均含水率10%時における表面及び中心含水率はそれぞれ5~6%、17~20%となっています(スケジュールNo.1~No.4)。しかし、天然乾燥後に人工乾燥を行った場合(スケジュールNo.5)、水分傾斜は極めて小さくなります。歪量は、収縮率との関係からそれ程大きな値を示してはいません。

乾燥による狂いを第5表に示します。狂いは一般的に大きくはありませんが、圧縮することにより更に減少しました。

割れについては、スケジュールNo.5の天然乾燥時に発生した微小な木口割れを除いた外はま

たく認められませんでした。

3.3 まとめ

以上の結果をまとめますと、ストローブマツは非常に乾燥しやすく、損傷の発生が少ない樹種と判断されます。乾燥スケジュールについては、乾燥時間の短縮化と言う点では高温()スケジュールが、また省エネルギーの点では低温スケジュールが適当と思われます。ただし、いずれの場合にも仕上がり時の水分傾斜が大きいので、歪取りを兼ねて、4~8時間の調湿処理を行う必要が

あります。なお、圧縮乾燥は歩止りに大きな影響をおよぼすねじれ、幅ぞりを減少させますので、非常に効果的です。

文献

1) 小野寺重男ほか; 林産試験場研究報告第69号(1980)

第5表 乾燥による狂い

スケジュー ルNo.	圧縮	ねじれ (度/90cm)		弓ぞり (mm/90cm)		曲がり (mm/90cm)		幅ぞり (mm/10cm)					
		平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲				
		1	有 無	0.5 0.5	0 0	~1.0 ~1.2	0.3 0.9	0 0	~2.0 ~2.0	0.8 0.6	0 0	~2.0 ~2.0	0.84 1.07
2	有 無	0.5 0.6	0 0.1	~1.1 ~1.2	0.4 0.5	0 0	~2.0 ~2.0	0.7 0.4	0 0	~2.5 ~2.5	0.59 1.00	0.36 0.57	~0.88 ~1.34
3	有 無	0.6 1.0	0.2 0.2	~1.6 ~3.2	0.4 0.8	0 0	~2.0 ~2.0	1.0 0.5	0 0	~2.0 ~2.0	0.80 1.13	0.40 0.60	~1.13 ~1.54
4	有 無	0.4 1.4	0.1 0.4	~0.9 ~2.2	0.4 0.7	0 0	~1.5 ~2.0	0.4 0.6	0 0	~2.0 ~2.0	0.54 0.76	0.40 0.32	~0.82 ~1.00
5	有 ^{a)} 無	0.6 0.9	0.1 0	~0.9 ~2.8	0.8 0.9	0 0	~2.0 ~2.0	0.8 0.9	0 0	~3.0 ~2.0	1.08 1.17	0.42 0.68	~1.33 ~1.50

注) a) 天然乾燥の間は正縮なし、人工乾燥時に圧縮

()及び()ではそれぞれ33時間、16時間、また低温は39時間となりました。天然乾燥(昭和54年5月8日から8月8日までの3か月間)では、比較的天候に恵まれて、27日日には14.4%まで含水率が低下しています。

収縮率(含水率10%時)は、材厚方向では1.5~3%、幅方向では1~2%といずれも小さな値を示しています。