

スギラミナの乾燥について

福岡県森林林業技術センター 片桐 幸彦・占部 達也
村上 英人

1. はじめに

木材は、割れや収縮、曲がりなど様々な欠点の発生を抑えるために、あらかじめ乾燥させてから使用しなければならない。特に集成材用ラミナの場合、その乾燥度合いが最終製品である集成材の接着性能や寸法安定性等に関わる重要な要素となるために、厳しい含水率管理が行われている。だが十分な乾燥を行おうとする場合に曲がりやそりが増大することで乾燥歩留まりが低下し、製品として使用できなくなる材が1割程度は発生するため製造コストなどの面で問題となっている。そこで、スギの集成材用ラミナについて、従来型の蒸気式乾燥機を用いて乾燥条件を変えながら人工乾燥を行い、曲がりやそりを抑止できるような乾燥法の可能性について検討した¹⁾。

2. 実験方法

(1) 材料とその乾燥方法

福岡県産スギ材(16cm×4cm×3m)240本を材料として試験を行った。この試験材は流過程で製材されたものを購入したため、品種や生材時の含水率は不明である。これを2つのグループに分け、片方のグループはそのままIF型蒸気式乾燥機を用いて人工乾燥を行い、もう片方のグループは乾球温度85℃、乾湿球温度差0℃で2日間の蒸煮処理を施した後に人工乾燥を行った。人工乾燥は、乾球温度を50℃~70℃、乾湿球温度差を4℃~22℃と変化させる比較的緩やかな乾燥スケジュールで、目標含水率を13%として行った²⁾。

また、栈木の本数(栈木の間隔)が材のそり等に及ぼす影響を調べるために、両グループとも人工乾燥時には、図-1の様に栈木の本数を変化させて栈積みを行った。

(2) 測定方法

生材時及び人工乾燥後に、そり、曲がり、ねじれを測定し、人工乾燥後の値を最終値、人工乾燥後の値と生材時の値との差を変動量とした。測定方法を図-2に示す。なお、そり、曲がり、ねじれは最大の値を示す位置のみ

を測定したため、測定位置が必ずしも材の中央部であるとは限らない。収縮率は、生材時に材の広い面(2面)幅方向に着けておいた10cm間隔の印が、乾燥後にどれだけ縮んだかを測定し、算出した。含水率は、乾燥終了後にそれぞれの材から小片を採取し、全乾法によって求めた。

各測定地について蒸煮処理材と無処理材との差や栈木の本数による違いを比較することで、蒸煮処理の有無や栈期の本数の違いが人工乾燥時の材に及ぼす影響について検討した。

3. 結果と考察

(1) 蒸煮処理の効果

蒸煮処理の効果についてまとめたものが表-1である。測定を行った、そり、曲がり、ねじれ、収縮率、含水率の中で、蒸煮処理の有無によって明らかに差が見られたのはそり(変動量、最終値とも)と含水率のみであり、どちらの平均値も処理材が無処理材を下回った。図-3にそり最終値の相対頻度分布(処理の有無別)を示す。無処理材と比較すると、蒸煮処理材では飛び抜けて大きなそりが発生した材は現れなかった。また、含水率がより低いために当然変形量が大きいと思われた蒸煮処理材よりも、無処理材の方がそりが大きく、これらのことから考えると、蒸煮処理はそりの抑制に有効であると思われる。

次に、蒸煮処理により材の含水率低減が促進される可能性があるため、乾燥後の材の含水率について比較してみると、蒸煮処理材では無処理材に比べて若干低下している。しかし、蒸煮処理材では蒸煮処理にかかった時間を除いても乾燥時間が約30時間長く、これは両者の含水率差を埋めるのに必要な人工乾燥時間以上であると思われるため、蒸煮処理による大幅な含水率低減効果は見られなかったといえる。

(2) 栈木の本数による影響

栈木本数の違いによる影響についてまとめたものが表-2である。栈木の本数によって影響を受ける可能性

のある要素(そり, 曲がり, ねじれ, 収縮率)について比較したが, 明確な差は見られなかった。その一例として, 図-4にそり最終値の頻度分布(栈木本数別)を示す。栈木が3本, 5本の場合には, そりが特に大きいものが現れているのに対して, 7本の場合には出現していない。だが, これらの値を含めて検定を行っても有意差は認められず, 栈木本数による影響は確認できなかった。

また, 栈木が7本, 5本の場合には栈積み上部のものと下部のものとの比較を行ったが, ここでもほとんど差は見られなかった。

栈木本数による影響については, 乾燥条件をより厳しくして比較することや, 試験体の材質を出来るだけそろえて実験を行うなどして, 今後さらに検討する必要があると思われる。

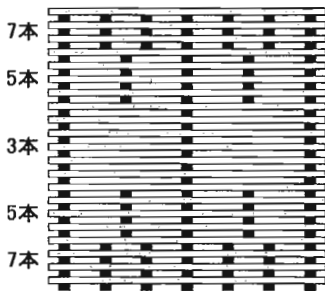


図-1 栈積みの仕方

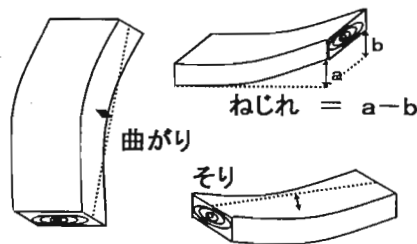


図-2 測定方法

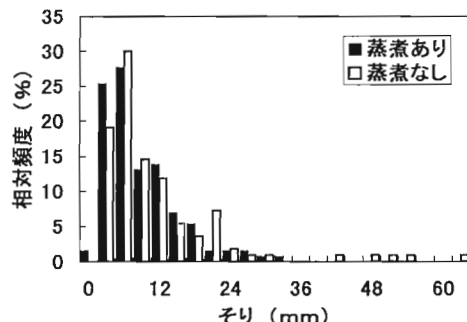


図-3 そり最終値の頻度分布(蒸煮処理の有無別)

4. まとめ

今回の実験では, 乾燥過程の集成材用ラミナに対して, 蒸煮処理を行うことにより若干のそりの抑止効果が見られたが, 栈木本数の違いによる影響は明確には見いだせなかった。また, 蒸煮処理による大幅な含水率低下効果は見られなかった。

引用文献

- (1) 寺沢 真: 木材乾燥のすべて, pp.718, 海青社, 1994
- (2) 山之内清竜: 3回日木九支講, 55~56, 1996

表-1 蒸煮処理の有無による影響

	そり		曲がり		収縮率 (%)	含水率 (%)	ねじれ (mm)
	変動量 (mm)	最終値 (mm)	変動量 (mm)	最終値 (mm)			
蒸煮なし	平均 8.10	10.21	3.42	5.86	2.36	12.62	4.34
	最大 52	61	41.5	48	4.59	19.07	35
	最小 0	1	0	0	-0.47	8.99	0
	標準偏差 10.58	10.71	6.05	7.10	0.93	1.91	4.19
	変動計数 131	105	177	121	1	15	97
蒸煮あり	平均 5.83	7.69	3.62	5.66	2.46	12.03	4.98
	最大 30.5	33	25	29	4.35	19.04	19
	最小 0	0	0	0	0.79	8.54	0
	標準偏差 6.36	6.61	4.64	5.45	0.78	2.07	3.90
	変動計数 109	86	128	96	1	17	78
差の検定	*	*	有意差なし	有意差なし	有意差なし	*	有意差なし

* : 5%の危険率で有意差あり

表-2 栈木の数の違いによる影響

	そり最終値 (mm)	曲がり最終値 (mm)	収縮率 (%)	ねじれ (mm)
3本	平均 9.08	6.67	2.49	5.42
	最大 61	38	4.59	35
	最小 0	0	0.42	0
	標準偏差 9.83	6.85	0.81	4.90
	変動計数 108	103	1	90
5本	平均 8.01	4.99	2.41	4.51
	最大 48.5	25	4.35	19
	最小 1	0	-0.47	0
	標準偏差 7.24	4.30	0.92	3.52
	変動計数 90	88	1	78
7本	平均 8.81	5.81	2.37	4.30
	最大 52	48	3.92	14
	最小 1	0	0.54	0
	標準偏差 8.51	6.88	0.78	3.46
	変動計数 97	118	1	80
差の検定	有意差なし	有意差なし	有意差なし	有意差なし

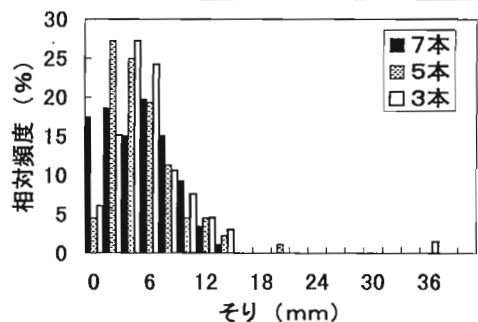


図-4 そり最終値の頻度分布(栈木本数別)