

屏風および襖材料の高周波減圧乾燥 — 主に屏風親棧，襖かまちへの適合性について —

河崎弥生

1. はじめに

一般に、高級な屏風あるいは襖の骨材料としては、年輪幅が密で柾目木取りした高価なスギの小割り材が多く用いられる。これは加工後の寸法安定性を重視するためである。ところが最近になって、ホテルなどに納入した数百万円もする高価な金屏風の表貼りに破れが生じ、返品を受けるケースが見られる。これは、材料の選択に問題があるのでは無く、主に骨材料の含水率の調整に適切さを欠くことに起因するものであると思われる。

従来の乾燥工程を見ると、専ら天然乾燥に頼っており、人工乾燥を行うことはほとんど無かったようである。しかし、完全冷暖房を行うホテルなどにおいては低湿度化が進み、天然乾燥のみではこれらの条件に適するまでの水分調整は不可能であると考えられる。

そこで今回、屏風および襖の骨材料（主に親棧）として使用されるスギ小割り材への高周波減圧乾燥法の適合性について検討を行った。

なお本研究は、県内の屏風および襖を製造している企業と共同で実施したものである。

2. 実験方法

1) 供試材料

柾目および追柾木取りされた吉野産のスギ材を供試した。

試験材の寸法は幅45 x 厚さ20 x 長さ2030mmである。

材料は約2ヶ月間天然乾燥されたものと、木取り直後の生材の2種類を用いた。

2) 試験方法

①乾燥法

当センター設置の高周波減圧乾燥装置を用いて人工乾燥した。

第1表に乾燥に用いた条件を示す。全般的にかなり強い条件を用いたが、天然乾燥材の場合は立ち上がりを緩やかな条件とした。また、缶体内圧力を変化させることによって、材内部における水分移動性の向上を図った。

②測定項目

高周波減圧乾燥における被乾燥材のべた積み法と電気的特性がもたらすと考えられる含水率ムラの発生度合いについて検討した。

供試材には生材を用い、生材用の条件を用いて乾燥を行った際の含水率ムラを測定した。

第1表 高周波減圧乾燥の条件

試験材	乾燥条件			
	材温設定 (°C)	発振時間 (min)		缶体内圧力 (Torr)
		ON-OFF	ON-OFF	
天然乾燥材	40~50	5-5	~ 連続	100 ~ 50
生 材	45~60	10-1	~ 連続	100 ~ 50

第2表 人工乾燥前後の含水率

供試材	測定時期	含水率 (%)				
		最大値	平均値	最小値	標準偏差	変動係数
天然乾燥材	乾燥前	31.8	26.7	22.6	4.1	15.4
	乾燥後	9.1	8.5	7.9	0.5	5.9
生 材	乾燥前	223.8	168.3	55.3	59.0	35.1
	乾燥後	11.3	9.6	8.2	0.9	9.4

第3表 人工乾燥前後の縦ぞり

供試材	測定時期	最大矢高量 (mm)				
		最大値	平均値	最小値	標準偏差	変動係数
天然乾燥材	乾燥前	8.0	4.6	2.0	2.3	50.0
	乾燥後	10.0	6.4	4.0	2.5	39.0
生 材	乾燥前	3.0	2.4	1.0	0.7	29.2
	乾燥後	6.0	4.3	2.5	1.2	27.9

3. 結果と考察

1) 人工乾燥

①仕上がり含水率

人工乾燥前後における供試材の含水率を第2表に示す。

乾燥には天然乾燥材は24時間を要し、生材は69時間を要した。

両試験材とも仕上がり状態は良好である。天然乾燥材の方が若干仕上がり時の含水率ムラが少ないが、生材においても初期の含水率ムラが極めて大きかったことを考慮すると極めて良好な仕上がりであると判断される。

②縦ぞりの発生量

一般に屏風や襖の親棧の場合、曲がりに関しては、組立時に若干の補修が可能であるため、むしろ縦ぞりに注意が払われる。そこで第3表に、人工乾燥前後の縦ぞりの状況を示す。さらに、狂いの発生状況の一例を写真1および写真2に示す。

人工乾燥によって2mm弱の縦ぞり増加が確認される。天然乾燥材の場合、天然乾燥期間において既にかかりの発生量が認められるため、結果的には生材状態から人工乾燥を行った材よりも縦ぞりの発生量は大きくなる。このことから考えると、狂いという点に関しては生材を直接人工乾燥した方が有利であると思われる。

2) 缶体内における含水率ムラの発生

①含水率ムラ

第4表に缶体内において試験材が置かれた位置による仕上がり含水率の違いを示す。

高周波を印可した場合、一般に、陽極側と比較して陰極側の乾燥が遅れる傾向が認められる。今回は上部ロットの最上部に陽極（プラス、+）側、下部ロットの最下部に陰極（マイナス、-）側の極盤を配置した。供試材は10cmの厚さで、紐かけしたロットを3段積みする配置にしたが、下部ロット上部に乾燥の遅れが観察された。このことは、陰極側の影響が陰極から10cmまで及ぶと示すものであり、べた積みの場合、陰極側に一定の厚さのダミー材が必要であると考えられる。さらに、陰極側における材料の積み方にも工夫がいるかもしれない。

各試験体の厚さ方向の水分分布を第5表に示す。

下部ロット以外では、外層よりも内層部の方が低含水率であることが観察される。このような傾向は厚材を高周波減圧乾燥を用いて乾燥した場合にしばしば観察されるが、それ程厚くない材をべた積みで乾燥した場合にも、個々の材では生じているということが解る。すなわち、ロットとして厚み方向に生じるのではないということである。一方、下部ロットにはこのような傾向は見られない。

第4表 缶体内における試験材の位置別の仕上がり含水率

試験体の位置		仕上がり含水率 (%)			平均値
ロット の位置	ロット内 の位置	採取位置 ①	採取位置 ②	採取位置 ③	
上 部	最上部	10.7	9.9	9.5	10.0
	最下部	9.7	8.6	8.3	8.9
中間部	最上部	9.7	9.2	9.1	9.1
	最下部	9.8	9.0	9.4	9.4
下 部	最上部	12.3	12.3	13.1	12.6
	最下部	14.2	14.4	14.5	14.4

(注) 上部ロットの最上部に(+)側電極、下部ロットの最下部に(-)側電極が接している。
試片は材の長さ方向の位置①~③で採取している。

第5表 厚さ方向の水分分布測定結果

試験体の位置		含水率 (%)			平均値
ロット の位置	ロット内 の位置	採取位置 外層	採取位置 内層	採取位置 外層	
上 部	最上部	10.1	9.1	10.1	9.8
	最下部	9.3	7.3	9.4	8.7
中間部	最上部	9.1	7.7	9.9	8.9
	最下部	9.3	8.2	9.4	9.0
下 部	最上部	12.5	12.3	12.1	12.3
	最下部	14.7	14.7	14.0	14.4

(注) 試験材は厚さ方向に3分割した。

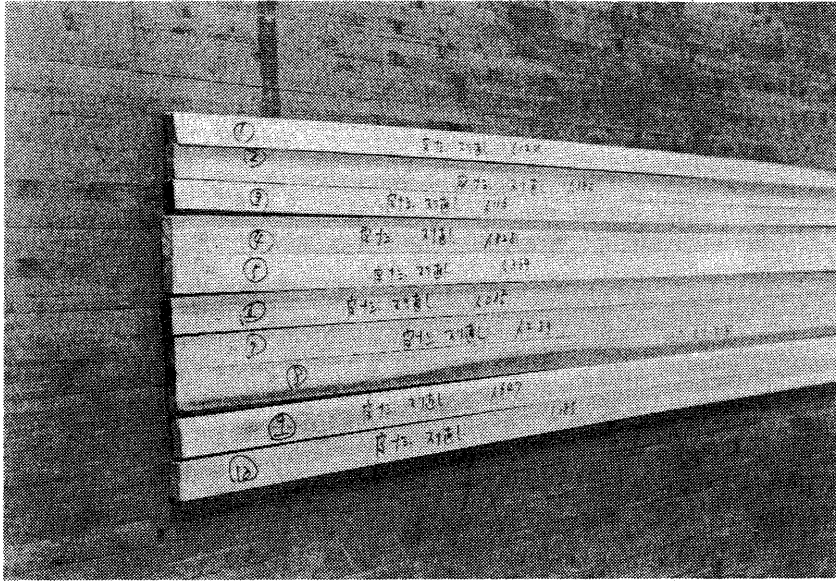


写真1 人工乾燥後の曲がりの発生状況

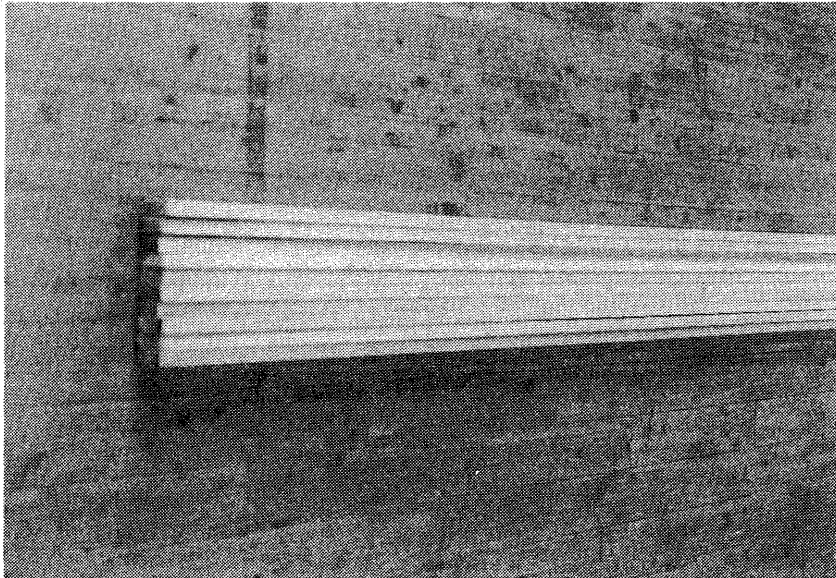


写真2 人工乾燥後の縦ぞりの発生状況

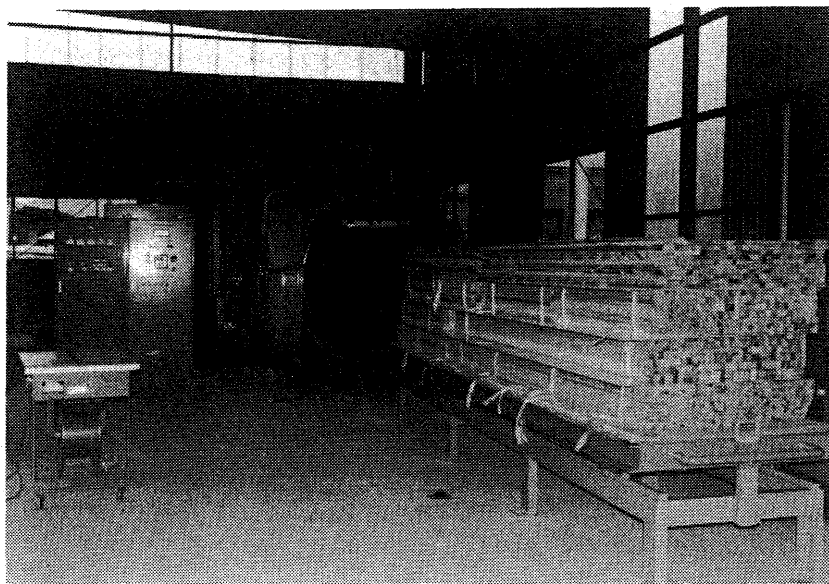


写真3 企業に導入された大型高周波減圧式乾燥装置

以上のことにより、屏風および襖の親棧に対して高周波減圧乾燥が有効であることが確認された。天然乾燥では不可能な含水率まで短時間に乾燥が可能であるばかりでなく、狂いの発生量という点からも有利であると結論できる。ただし、べた積み法を取る場合には、一工夫が必要である。

なお今回の研究を共同して遂行した企業は、これらの研究成果を積極的に活用し、既に大型の高周波減圧乾燥装置を導入し、屏風および襖の製造を行っている（写真3）。