

# 構造材等木材の乾燥技術の向上・開発に関する研究（Ⅰ）

## —スギ柱材の高周波乾燥におけるエアギャップの影響—

河崎弥生

### 1. はじめに

スギ厚材を経済的な範囲内のコストで人工乾燥することは極めて難しい。このことは、主に初期含水率が高くばらつきも大きいこと、さらには心材部仮道管の壁孔閉鎖率が高いこと等に起因している。これらの影響を軽減し、乾燥経費の低コスト化をはかるために、「乾燥前処理」と「急速乾燥法」の開発がここ数年来行われてきている。

当センターにおいても、急速乾燥法の一つとして高周波減圧乾燥法の導入に取り組んできた。その過程で、高周波減圧乾燥は蒸気式乾燥と比較して、乾燥速度や変色などの面で優れていることを明らかにした。しかし、一方では、高周波減圧乾燥は蒸気式乾燥よりも乾燥コストが高くつき、実用化するには問題があることも明らかとなった。

このようなことから、高周波乾燥の特徴を活かしながらコストを軽減させる方法として「高周波熱風併用乾燥法」の開発を提案した。この乾燥法の開発で問題になるのが、材間への空気循環のために設けざるを得ない棧積みによるエアギャップである。高周波乾燥の場合は、一般的には材料をべた積み状態にして熱効率を高くする。しかし、熱風併用のためには材を棧積みせざるを得ず、この状態で高周波加熱した場合には熱効率が低下する。

ここでは、エアギャップによる熱効率の低下状況を明らかにするために、下記の試験を実施した。

### 2. 方 法

スギ心持ち柱材（130×130×1,300mm）を、当センター設置の高周波減圧乾燥装置（0.5m<sup>3</sup>入り、発振出力3kw）を用いて乾燥した。乾燥には第1表に示す条件を用い、棧木の厚さが27mm、17mm、7mm及び0mm（コントロール）の4タイプのロットについて試験を行った。棧木は60cm間隔で3本用い、各試験とも8本の試験材を4本ずつ2段積みで配置した。乾燥途中には適宜試験材を取り出し、乾燥状況や狂い等の発生状況を把握するとともに、積算電力計により消費された電力量を求めた。

### 3. 結 果

#### 1) 消費電力量と熱効率

第2表に、木材中の水分を1リットル蒸発させるのに消費した電力量等を示す。熱効率は、棧木

の厚さが大きくなると明らかに低下し、棧木が無い場合と比較すると27mmの場合50%程度にまで悪化する。ここに示した消費電力量は高周波発振機に消費されたものに限定した見かけの数値であるため、真空系統や冷却系統等の周辺設備が消費する電力量を合わせて計算すると、熱効率は全体的にさらに低い値となる。

## 2) 高周波発振率と乾燥速度

棧木の厚さが大きくなると、乾燥時間中に占める高周波の発振率が高くなる。このことは、エアギャップが材の昇温に悪影響を与えているためであると考えられる。時間当たりの乾燥速度を比較しても、エアギャップの大きさが強い影響を与えていることがわかる。例えば27mm厚の棧木を用いた場合は、棧木が無い場合の57%にまで乾燥速度が低下する。これでは、熱効率が悪い上に乾燥時間が長くなり、乾燥コストは上昇する。

以上のことより、高周波熱風併用乾燥を行う際には、乾燥コストの効果的な低減化がはかられるように、高周波加熱効率と空気循環との兼ね合い等を勘案し、最も効率的な棧木の厚さを決定する必要があると考えられる。

本研究は、平成9年度から実施する試験研究課題「大断面製材品の低コスト乾燥方法の開発に関する研究」の基礎データとなるとともに、次期課題においても引き続き検討を進める予定である。

第1表 乾燥条件

項 目	条 件
材 温 (°C)	60
缶体内圧力 (Torr)	150
高 周 波 発 振 間 隔 (分)	初期~20hr : 3 on - 1 off 20hr~終末 : 連 続
陽 極 電 流 (A)	0.5

第2表 棧木の厚さの違いによる熱効率等の比較

項 目	棧 木 の 厚 さ (mm)			
	0	10	17	27
蒸発水分1%当たりの 消費電力量 (kWh)	3.26	3.89	5.14	6.20
見かけの熱効率 (%)	20.0	16.7	12.7	10.5
高周波発振率 (%)	37.9	45.1	53.3	68.8
乾燥速度 (%/h)	1.15	0.93	0.73	0.66