

## 1. はじめに

### 1) 研究の目的

スギ柱材などの建築用針葉樹構造材の人工乾燥には長い時間が必要であり、乾燥コストを上昇させている。また、梁・桁などの特に断面の大きな部材については、従来から人工乾燥して使用されることが少なかったために、乾燥方法自体も確立されているとは言い難い状況にある。

本研究では、高周波加熱と蒸気加熱を併用する「高周波・蒸気併用加熱乾燥法」を新たに開発し、柱材を含めた断面の大きな製材品の乾燥に対する効果について検討を行っている。

### 2) これまでの経緯

当センターにおいては、平成9年度に高周波・蒸気併用加熱乾燥装置を試作し、平成10年度に問題点について改良を加えた。平成11年度には、本装置を用いてスギ柱材を乾燥し、乾燥速度、乾燥終了時の材内部の水分傾斜、割れなどの欠点の発生量について検討した。

### 3) 本年度の研究項目

既存の高周波加熱減圧乾燥においては、被乾燥材に対する高周波の印加量と乾燥速度との間に密接な関係があることが知られている。すなわち、缶体内の減圧度や材温制御温度が同じであれば、被乾燥材に対する高周波印加量が多いほど乾燥速度は大きくなる。同様に、高周波・蒸気併用加熱乾燥においても、高周波印加量が乾燥速度に影響を与えることが予測され、適切な乾燥条件を決定する上で重要な要因となると考えられる。

本年度は、高周波印加量が乾燥速度や損傷の発生に与える影響について検討を行い、適切な高周波の印加量を考察した。

## 2. 方法

### 1) 供試材料

供試材料として、岡山県産の13cm×13cm×3mの背割りのあるスギ柱材12本（赤心材と黒心材を含む）を用いた。これらのスギ柱材を長さ方向に2分割し、長さ120cmの試験材を合計24本作製した。これらを、ロット内の含水率のばらつきが均等になるように考慮しながら3ロットに分類したうえで、3回の乾燥試験に供試した。分割時には、試験材の両端部から試験片を採取し全乾含水率を求

めるとともに、元口のみを耐熱シリコンでシールした。

供試材の初期含水率は51.9%～131.2%の間にあった。

## 2) 乾燥方法

人工乾燥には開発した高周波・蒸気併用加熱乾燥装置を用い、高周波印加量を変えて3回の乾燥試験を行った。高周波印加量は、乾燥に要した全期間の平均で、1時間当たり1.1kWh、2.1kWh、2.6kWhの3種類であった。試験材は、極板3枚を用いた5列・2段積みとし、電極間には棧木により29.3%のエアギャップを設けた。

高周波・蒸気併用加熱乾燥は、乾球温度90℃、乾湿球温度差5℃の空気が循環する条件下で所定の量の高周波を印加して行い、材温は光ファイバー温度計のセンサーを木口面と材面中央部から内部に5cm挿入し、100℃を上限として制御した。

人工乾燥中には試験材の重量、狂いを定期的に測定し、人工乾燥後には材長方向の中央部で切断し内部割れの発生量を測定した。

## 3. 結果

### 1) 高周波印加量と乾燥速度との関係

高周波印加量が異なるスギ柱材の高周波・蒸気併用加熱乾燥経過を第1図に示した。高周波印加量が多くなるにしたがって、乾燥時間が大幅に短縮されていた。1時間当たりの高周波印加量が1.1kWhの場合の平均乾燥速度は0.61%/hrであったが、高周波印加量を2.4倍の2.6kWhまで増加させると乾燥速度は2.8倍の1.71%/hrに増大し、高周波印加量と乾燥速度との間には密接な関係があることが分かった。

### 2) 高周波印加量と割れの発生量との関係

スギ柱材の高周波・蒸気併用加熱乾燥における高周波印加量と内部割れの発生量との関係を第2図に示した。赤心材では1.1kWhと2.1kWhでは内部割れの発生は見られず、2.6kWhになると53mmの発生量が観察された。黒心材タイプA（心材が比較的薄い黒色）においては、1.1kWhと2.1kWhでも内部割れの発生が見られたが量的にはわずかであり、2.6kWhの場合でも赤心材とほぼ同様な60mmに留まっていた。一方、黒心材タイプB（心材色が濃い黒色）では、1.1kWhでの内部割れの発生量は少なかったが、2.1kWhでは123mm、2.6kWhでは183mmに急増していた。

内部割れの発生は、被乾燥材中の空気透過性と密接な関係があると考えられるが、これらの結果から、被乾燥材の材質ごとに適切な高周波印加量を採用する必要があることが分かった。

同様に、高周波印加量と材面割れの発生量との関係を第3図に示した。材面割れの発生についても、内部割れとほぼ同様な傾向が観察された。

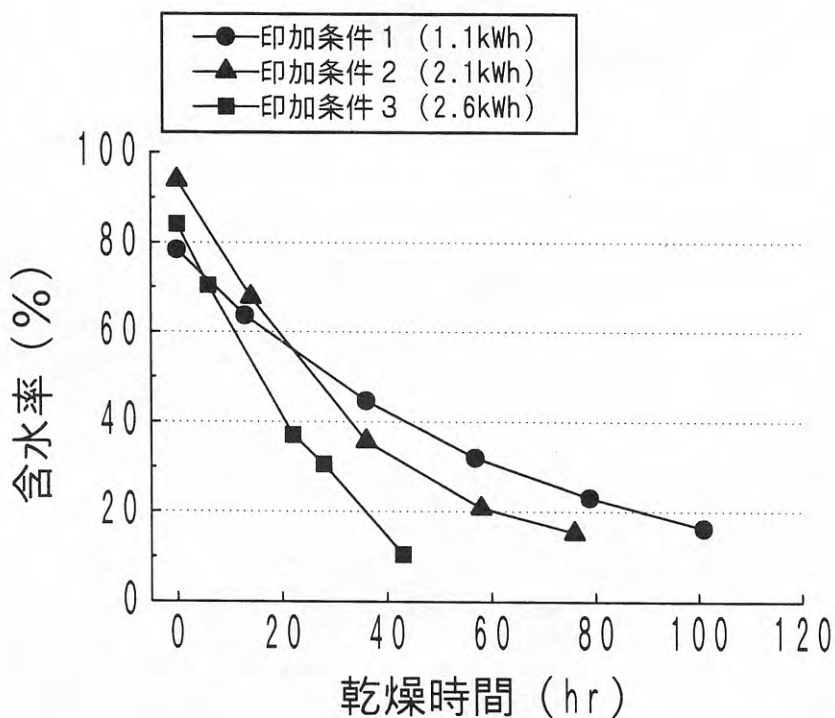
### 3) 高周波印加量と曲がり及びねじれの発生量との関係

スギ柱材の高周波・蒸気併用加熱乾燥における高周波印加量と曲がり及びねじれの発生量との関係を第4図に示した。高周波印加量が多くなるにしたがって、曲がりとねじれの両方の発生量が大きくなっていった。このことから、高周波印加量は狂いの発生量とも密接な関係があることが分かった。

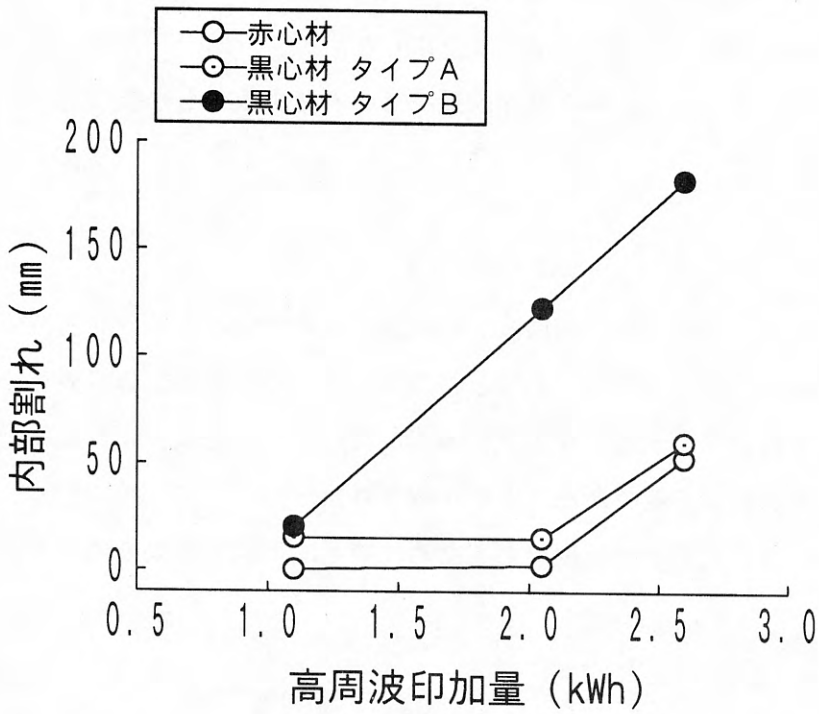
### 4. まとめ

今回の実験結果より、スギ柱材の高周波・蒸気併用加熱乾燥における高周波印加量は、乾燥速度や割れ等の損傷の発生と密接な関係があると結論できる。高周波印加量が多くなれば乾燥速度は大きくなるが、割れや狂い等の損傷の発生量も多くなるため、被乾燥材の材質なども考慮に入れた適切な高周波印加量の選択が必要であることが示唆された。

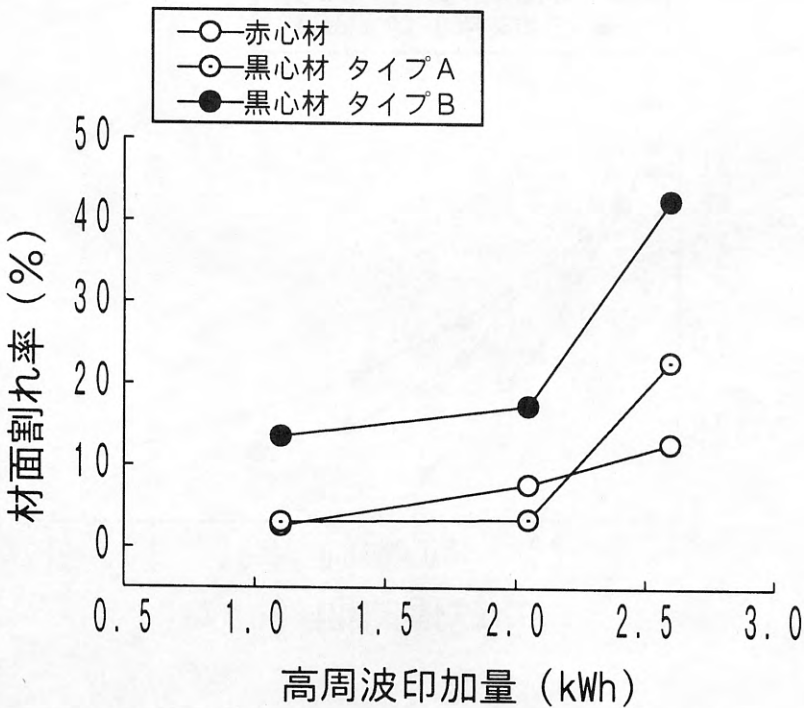
平成13年度は、本研究の最終年度であるため、補足的実験と成果の取りまとめを実施する予定である。



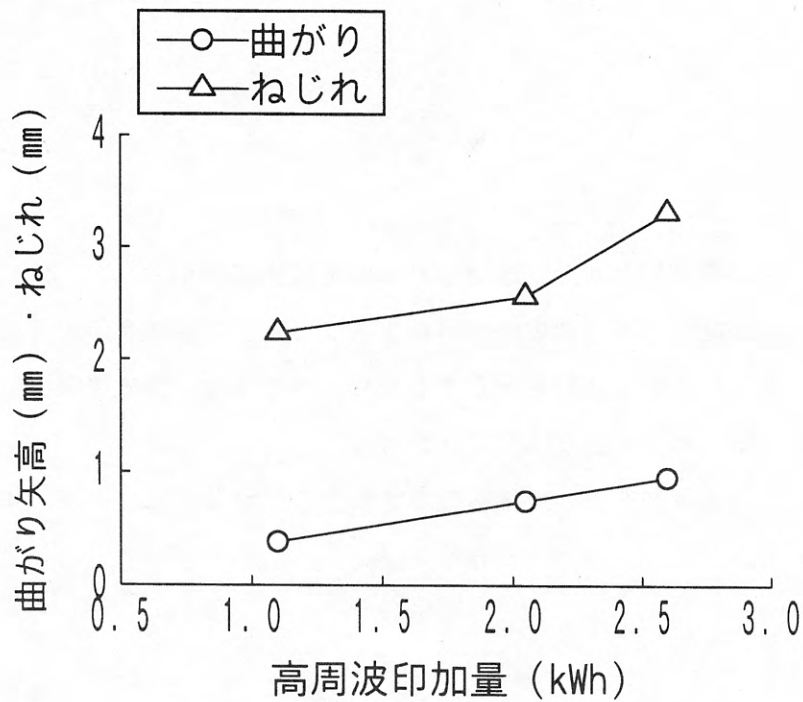
第1図 スギ柱材の高周波・蒸気併用加熱乾燥における高周波印加量の違いが乾燥経過に及ぼす影響



第2図 高周波印加量と内部割れの発生量との関係



第3図 高周波印加量と材面割れの発生量との関係



第4図 高周波印加量と曲がり及びねじれの発生量との関係