

大断面製材品の人工乾燥技術の向上に関する研究（Ⅱ）

河崎弥生

1. はじめに

スギ柱材をはじめとして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、このことが乾燥コストを上昇させる。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、乾燥方法も確立されていない。

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. 方 法

平成9年度に試作した高周波・蒸気併用加熱乾燥装置に関して、本年度は次の点について検討した。

①高周波・蒸気併用加熱乾燥装置の改良

②改良した高周波・蒸気併用加熱乾燥装置を用いてのスギ柱材の乾燥試験

3. 結 果

1) 高周波・蒸気併用加熱乾燥装置の改良

①乾燥室内部への被乾燥材の搬入時の省力化を目的として、縦型電極を試作した。横型電極の場合、約30cmごとに電極を水平に配置しなければならず、被乾燥材の栈積み作業が煩雑化する上に重量物である電極を吊り上げるクレーンの装備が必要となる。しかし、電極を縦型とすることにより、被乾燥材の栈積み後、栈積みロットの隙間に挿入することが可能となり、クレーンの装備も不要となる。

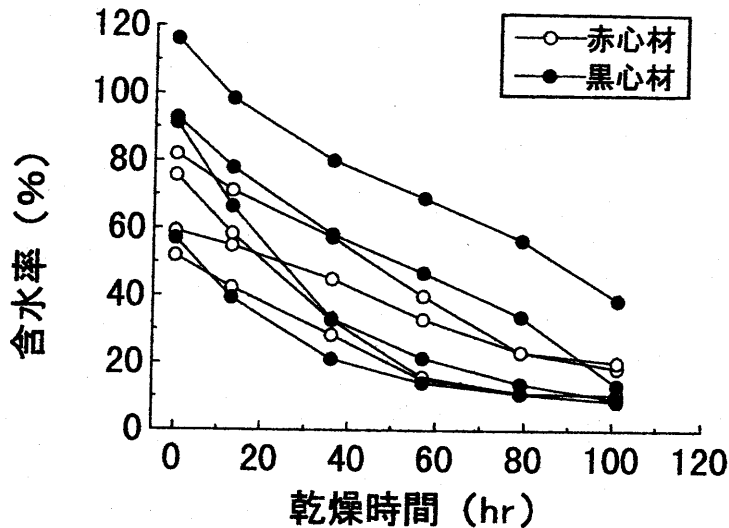
②乾燥制御のための材温調整に関するシステムの改良をはかり、制御方法をより多様性のあるものとした。材温制御は4本の光ファイバーセンサーによって行っているが、これらのいずれを使用しても制御が可能であるとともに、システムティックな関連性を持たせた。このことにより、多種多様な材温制御が可能なシステムとなった。

2) 高周波・蒸気併用加熱乾燥によるスギ柱材の乾燥試験

①乾球温度90℃、乾湿球温度差5℃に調整した乾燥室内において、約0.3m³のスギ柱材に対して1時間当たり約1.1kWhの高周波を印加する乾燥条件を用いた。

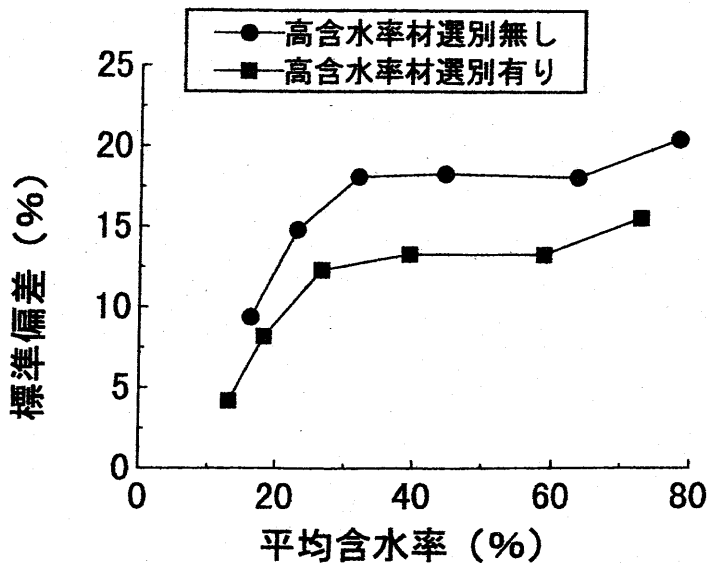
②高周波・蒸気併用加熱

乾燥によるスギ柱の乾燥経過を第1図に示した。個体によって乾燥経過に違いがあり、含水率のばらつきも見られるが、平均値で初期含水率77%の材が約5日間の乾燥で15%程度まで減少した。この乾燥時間は、一般的な中温蒸気式乾燥による場合の1/2以下である。



第1図 スギ柱材の乾燥経過

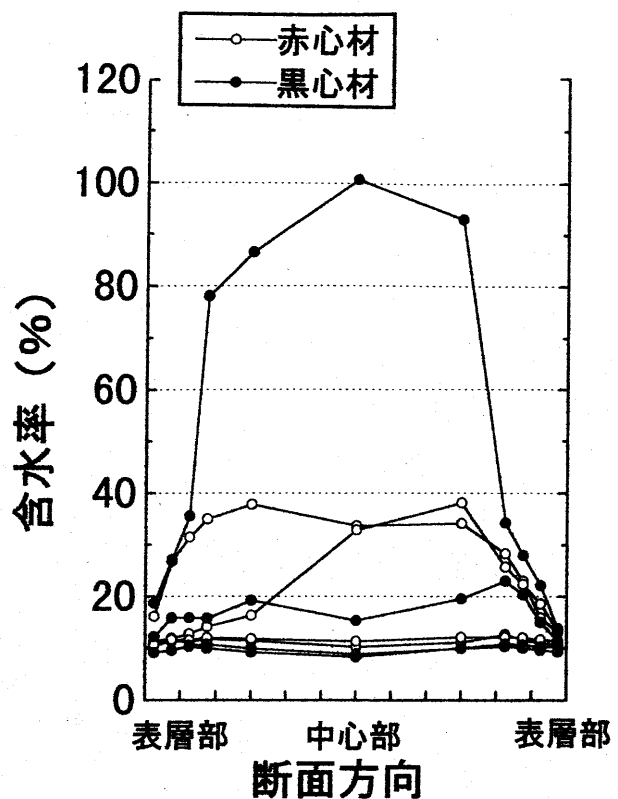
③乾燥途中における含水率のばらつきを標準偏差を用い、初期含水率120%の黒心高含水率材を除いた場合とそうでない場合とを比較して第2図に示した。高含水率材を乾燥前に選別して除外することによって、乾燥終了時のばらつきを減少できることが明らかである。また、高含水率材を選別除外した場合の乾燥仕上がり時のばらつきは中温蒸気乾燥よりも小さく、高周波を印加した効果が現れている。



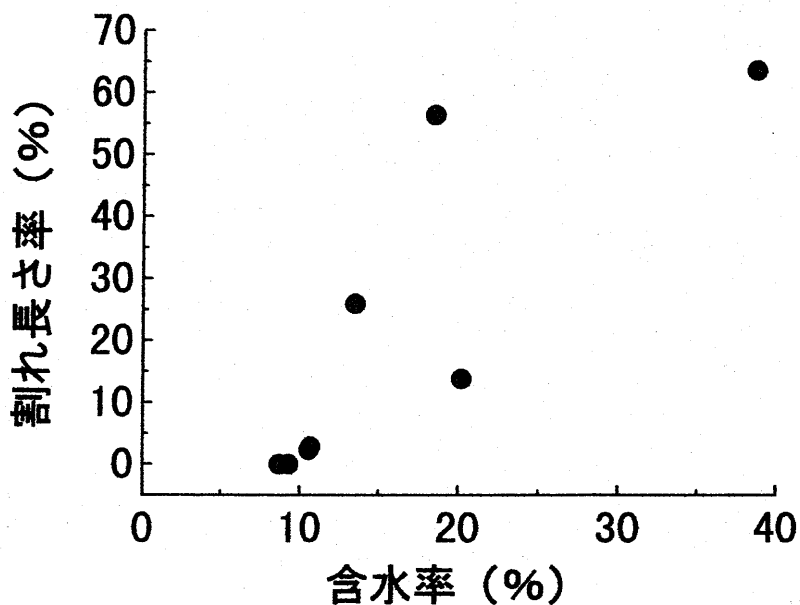
第2図 乾燥に伴う含水率の標準偏差の変化

④人工乾燥終了時のスギ柱材の断面方向の水分分布を第3図に示した。高含水率のままの材は凸型であったが、低含水率まで乾燥が進んだ材は高周波を印加した場合に見られる特有のM型を示した。また、低含水率まで乾燥した材は水分傾斜は極めて小さく、中温蒸気式乾燥では容易に達成できない状態であった。

⑤人工乾燥終了時のスギ柱材に発生していた割れ長さ率を第4図に示した。割れ長さ率とは、総材面長に対する発生した材面割れと木口割れの総長さの比率を表す。乾燥終了時に高含水率であった材ほど割れの発生量が多かった。これは、初期に高含水率であった材に対しては今回採用した乾燥条件が厳しかったことを示すとともに、水分移動性が悪く乾燥が遅い材に割れが発生しやすいことを示唆するものであろう。

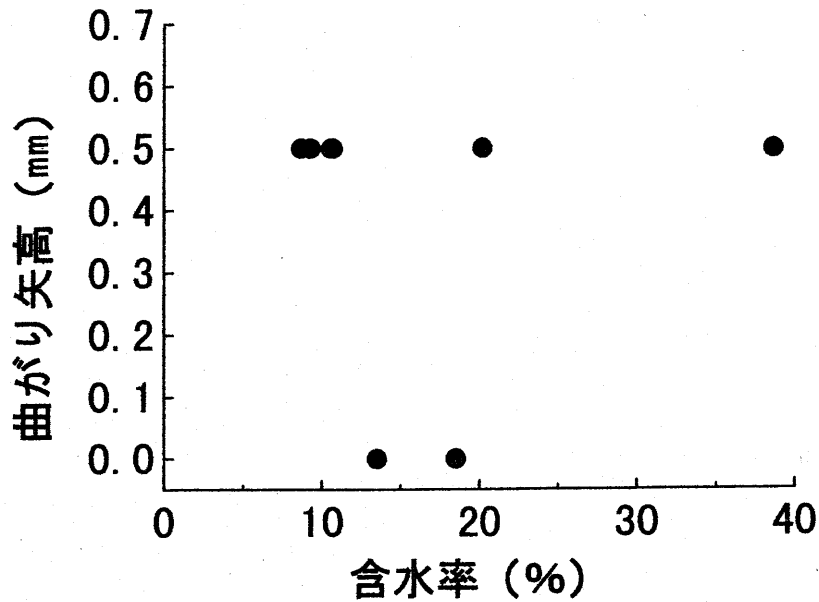


第3図 スギ柱材の人工乾燥終了時点の断面方向の水分分布



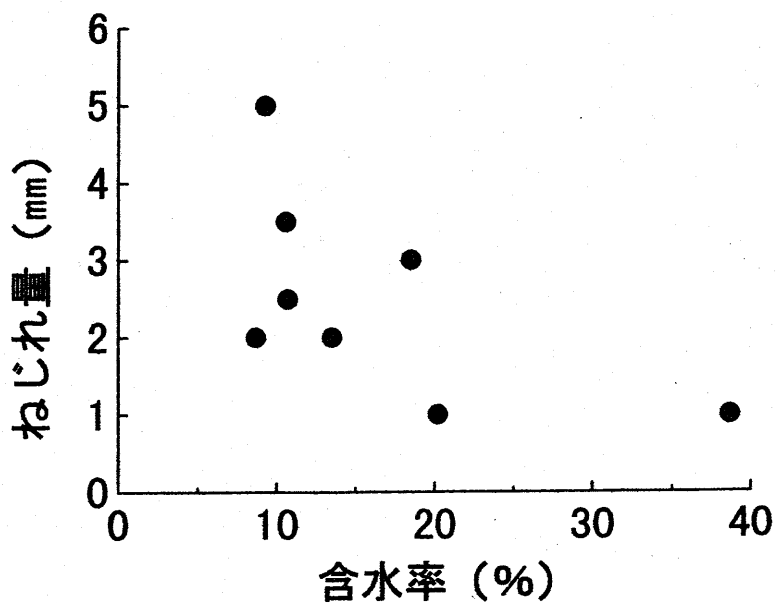
第4図 スギ柱材の乾燥による割れの発生量

⑥人工乾燥終了時のスギ柱材に発生していた曲がりを第5図に示した。乾燥終了時の含水率と曲がりの発生量と間には、明確な関係は見られなかった。



第5図 スギ柱材の乾燥による曲がりの発生量

⑦人工乾燥終了時のスギ柱材に発生していたねじれを第6図に示した。低含水率材ほどねじれの発生量が大きかった。黒心材と赤心材との間に差は見られなかった。



第6図 スギ柱材の乾燥によるねじれの発生量

4. まとめ

本年度は、主として昨年度導入した高周波・蒸気併用加熱乾燥装置の改良を行った。その結果、概ね良好な作動が確認できた。また、改良後の装置を用いて乾燥試験を行った結果、本乾燥法の顕著な乾燥時間短縮効果が確認できた。

来年度は、本乾燥法の乾燥特性を詳細に把握する予定である。