

地域産材の低コスト乾燥技術の開発

－高周波加熱減圧乾燥法の活用技術の開発(Ⅲ)－

河崎弥生・金田利之

1. はじめに

1) 研究の目的

建築用構造材としてスギ人工乾燥材の需要は増加しているが、乾燥コストが割高であるため、製材業界は質・量ともに十分な乾燥材を提供できない状況にある。このような現状を反映して、建築業界ではスギ人工乾燥製材の代替品としてエンジニアリングウッド（EW）の採用に踏みきる企業が急増している。この傾向は、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」の施行によって一段と強まる状況にある。このことから、スギ材の低コスト乾燥法について早急な開発が求められている。

本課題は、新技術地域実用化研究促進事業「地域産材の低コスト乾燥技術の開発」に関するプロジェクトチームに参加して、木材加工国庫助成試験費によって実施しているものである。本県は、この中で「高周波加熱減圧乾燥法の活用技術の開発」に関する研究を分担している。本研究では高周波加熱減圧乾燥法を主たる乾燥法として位置づけ、この乾燥法をより低コストで利用する方法について検討している。具体的には、特に天然乾燥や簡易な予備乾燥と高周波加熱減圧乾燥の効率的な組み合わせ方法について検討を進めている。研究実施期間は、平成9年度から平成13年度にわたる5カ年間である。

2) これまでの経緯

平成9～10年度において、「天然乾燥と高周波加熱減圧乾燥との組み合わせ乾燥法」及び「予備乾燥と高周波加熱減圧乾燥との組み合わせ乾燥法」について研究を実施し、一定の成果を得た。このことに関して、森林総合研究所において平成11年5月20日に中間評価を受けた。この結果報告書の中で、組み合わせ乾燥法の経済性をより追求する必要があることが指摘された。このことから、平成11年度は、高周波加熱減圧乾燥法によるスギ材の乾燥特性を明らかにし、既存の蒸気式乾燥によるものと比較することで、高周波加熱減圧乾燥の効果的な利用方法について検討した。

2. 方法

1) 試験材

スギ柱材（13cm×13cm×3m、心持ち、背割り有り）を、20本（赤心材10本、黒心材10本）用いた。これらの柱材を長さ方向に3分割し、3種類の乾燥試験に供試した。

2) 試験方法

下記の3つの乾燥条件によって試験材を含水率15%以下まで人工乾燥し、乾燥経過と発生する損傷等について比較検討した。

- a. 高周波加熱減圧乾燥（初期蒸煮90℃・5hr, 缶体内圧力150Torr, 材温制御80~65℃, 陽極電流0.5~0.3A）
- b. 中温蒸気乾燥1（初期蒸煮90℃・5hr, 乾球温度90℃一定, 乾湿球温度差3.0~15.0℃）
- c. 中温蒸気乾燥2（初期蒸煮90℃・5hr, 乾球温度60℃一定, 乾湿球温度差3.0~15.0℃）

3. 結 果

1) 3条件による乾燥経過を第1図に示した。高周波加熱減圧乾燥によるスギ柱材の乾燥時間は、中温蒸気乾燥1の約1/5, 中温蒸気乾燥2の約1/7であった。蒸気式乾燥では低含水率域の乾燥速度が極端に低下するが、高周波加熱減圧乾燥では低含水率まで容易に乾燥した。つまり、高周波加熱減圧乾燥は、今後要求度を増すことが予想されるD15レベルの乾燥材の生産に適している。

2) 人工乾燥過程における含水率の標準偏差の推移を第2図に示した。高周波加熱減圧乾燥法によって急速乾燥しても、ロット内の含水率のばらつきは、他の蒸気乾燥と比較して最終的には大きくならなかった。

3) 人工乾燥による無背割り面の寸法変化には、3条件間で差は認められなかった。

4) 人工乾燥過程における背割り幅の変化を第3図に示した。背割り幅の開きは、高周波加熱減圧乾燥材が3条件間で最も小さかった。

5) 人工乾燥による木口割れの発生経過を第4図に示した。木口割れの発生量は、高周波加熱減圧乾燥材が3条件間で最も少なかった。また、材面割れについても同様な結果が得られた。

6) 曲がり、ねじれなどの狂いには、3条件間で差は認められなかった。

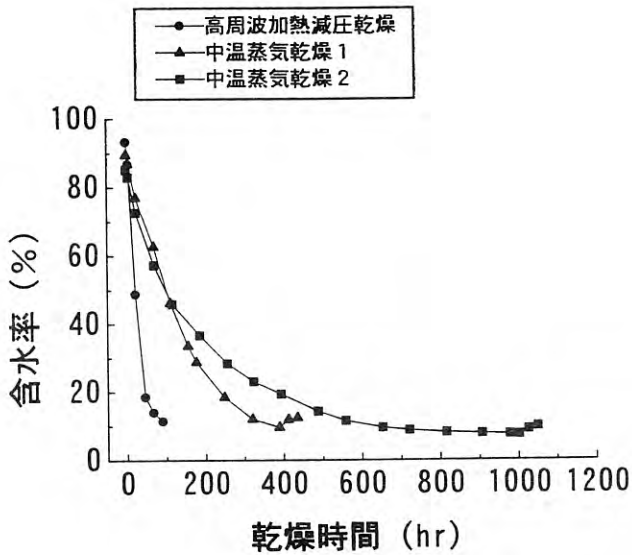
7) 人工乾燥による心材色と辺材色の変化を、第5図及び第6図に示した。変色量（色差 ΔE^* ）は、心材色および辺材色の両方において、高周波加熱減圧乾燥が他の蒸気式乾燥よりも少なかった。

以上の結果より、低含水率まで乾燥しても損傷の発生が少なく、また低含水率域でも乾燥速度が大きく減少することがない高周波加熱減圧乾燥は、乾燥が容易な高含水率域を他の安価な前乾燥法によって予め前乾燥した材の「仕上げ乾燥法」として用いるのが、最も効果的な手法であると結論づけられた。

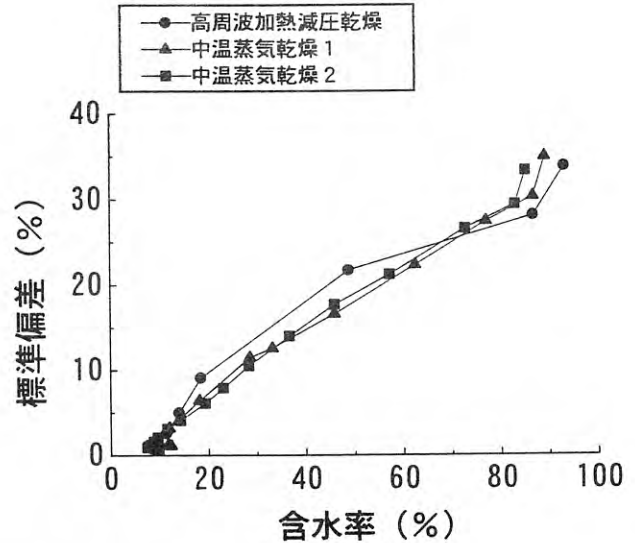
4. まとめ

本年度は、高周波加熱減圧乾燥法の基礎的な乾燥特性について改めて検討した。その結果、高周波加熱減圧乾燥法は、組み合わせ乾燥における仕上げ過程に用いるのが良策であることを確認した。

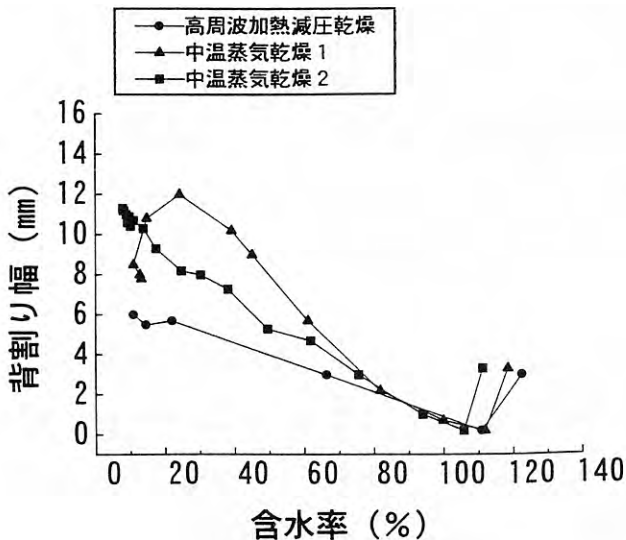
平成12年度は、材面割れなどの発生を抑制するために効果的であると思われる「熱処理法」について検討する予定である。



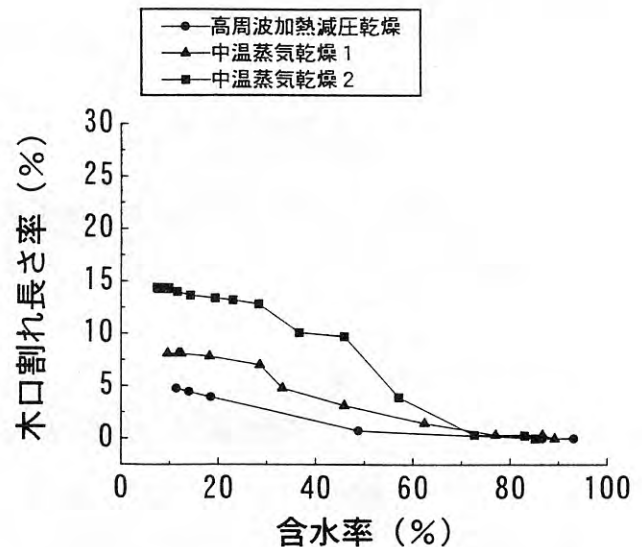
第1図 スギ柱材の人工乾燥経過



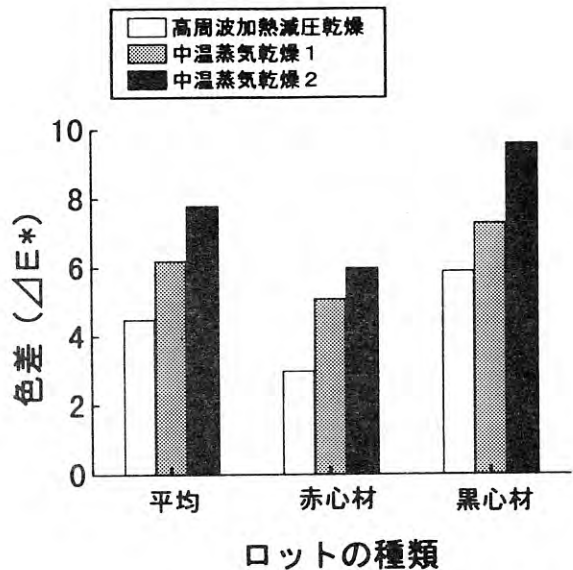
第2図 人工乾燥途中における含水率の標準偏差の推移



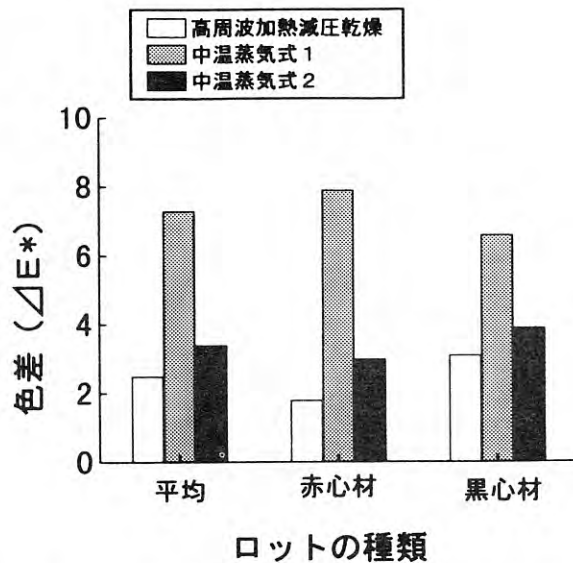
第3図 スギ柱材の人工乾燥過程における背割り幅の変化 (黒心材)



第4図 木口割れの発生経過の比較 (全体平均)



第5図 スギ柱材の人工乾燥による心材色の変化



第6図 スギ柱材の人工乾燥による辺材色の変化