

高周波を活用して寸法や含水率の異なる木材を同時に乾かす

加工技術研究領域 木材乾燥研究室 小林 功、本田（石川）敦子
領域長 黒田 尚宏

背景と目的

現在、住宅設計の多様化が進み、同じデザインの住宅を大量に生産するといった時代は過ぎつつあります。顧客のニーズにあわせて設計し、使用する木材を一棟分ごとに製材する方式もあるほどです。住宅には乾燥材を使います。工場では含水率や大きさの揃った木材を一度にたくさん乾燥処理するのが効率的ですから、大きな製材工場では、木材の寸法や含水率ごとに乾燥機を変えて乾燥しています。しかし、我が国には乾燥機を 1～数機しか持たない小さな製材工場が多く、しかも乾燥には時間がかかるので少量の需要への即時対応は難しい状況にあります。

そこで、一つの乾燥機の中で、寸法や含水率の異なる木材を同時に乾燥できる技術の開発を目指しました。

成 果

乾燥方法の考え方

住宅に使う心持ち＊の柱材や梁材は乾燥によって割れやすく、また、含水率が高いほど、断面が大きいほど乾燥に時間がかかりますが、これまでの研究によって 130℃くらいの過熱蒸気で加熱すると割れにくくなることや、減圧しながら高周波で加熱する（高周波加熱減圧乾燥法）と、低い温度で速く乾くことが分かっています。そこで、これら二つの加熱方法の利点の組み合わせによって（図 1）、寸法や含水率が異なる木材を同時に乾燥することを考えました。

工程 1）寸法と含水率によってグループ分けを行う（予備試験）・・・割れずに速く乾燥できても、材の寸法によって終了時期がバラバラでは困ります。そこで、寸法が異なっても同時に終了できるよう、含水率によるグループ分けをします。そのため、工程 2 と 3 における含水率と必要処理時間との関係を予備試験を行って把握し、含水率のボーダーラインを設定します。
工程 2）過熱蒸気で加熱する（前処理）・・・工程 1 で含水率によって分けた木材を、過熱蒸気によって割れ防止のための加熱処理をします。
工程 3）高周波加熱減圧乾燥で仕上げる・・・高周波加熱減圧乾燥によって乾燥の促進と含水率の均一化を図ります。

グループ分けのための予備試験（工程 1）と乾燥試験（工程 2～3）の実施

製材工場の現場を考慮して、柱用サイズの木材（正角材）と梁用サイズの木材（平角材）を同時に乾燥する場合について試験を行いました。まず、これまでの研究に基づいて工程 2 と工程 3 の処理時間と加熱温度を設定して予備試験を行い、処理前の含水率と必要処理時間との関係を調べて統計処理しました。これによって、「工程 3 の終了時に柱材と平角材が同時に終了する（含水率 18% 以下になる）ため、乾燥を始める前（工程 2 の開始時点）に含水率でグループ分けするボーダーライン」を設定しました（工程 1：図 2）。この試験で得た結果は現場に適用できますし、また、乾燥する木材の含水率が今回とは異なる場合でも、同様の試験を一度だけ行っ

てボーダーラインを再設定すれば同様の乾燥が行えます。次に、この方法を使って正角材と平角材の乾燥試験を行い、これらが含水率 12～18 の範囲に同時に仕上がることを確認しました（工程 2 および 3：図 3）。また、変色や材内部の割れが少ないことも確認しました（写真 1）。

なお、本研究は「交付金プロジェクト、原木供給と最終用途を連携させるスギの一次加工システムの開発」による成果です。

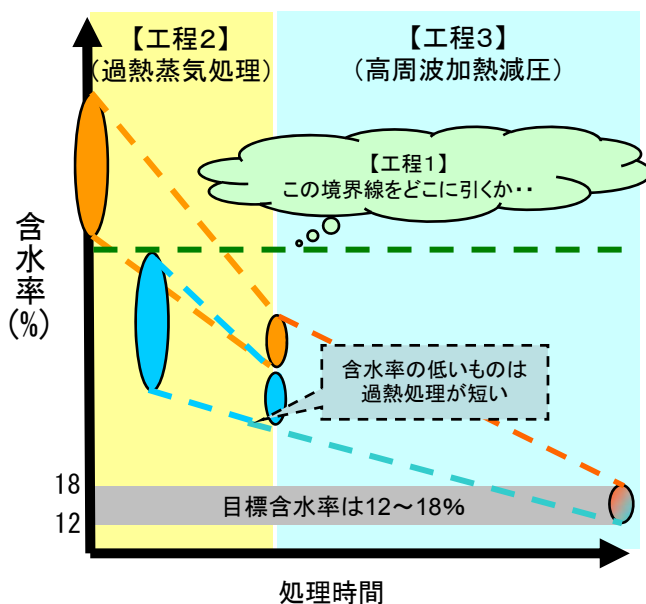


図1. 組み合わせ処理法の考え方

- 【工程1】：含水率によるグループ分け
 【工程2】：過熱蒸気処理
 【工程3】：高周波加熱減圧乾燥

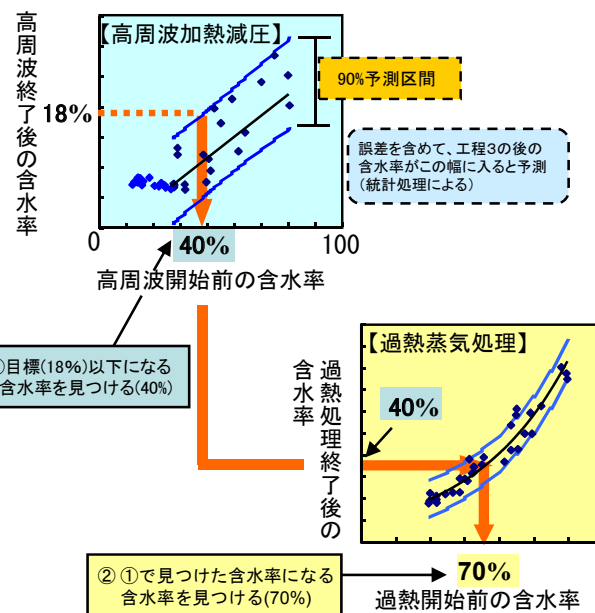


図2. 【工程1】でグループ分けする境界の含水率を決める（予備試験）

図の見方

高周波乾燥終了後に目標含水率（18%）以下になるよう過熱蒸気処理の開始前含水率を見つけてます。

図2で求めた含水率（70%）を境に、過熱処理（工程2）の処理時間を変えて、高周波乾燥（工程3）へ

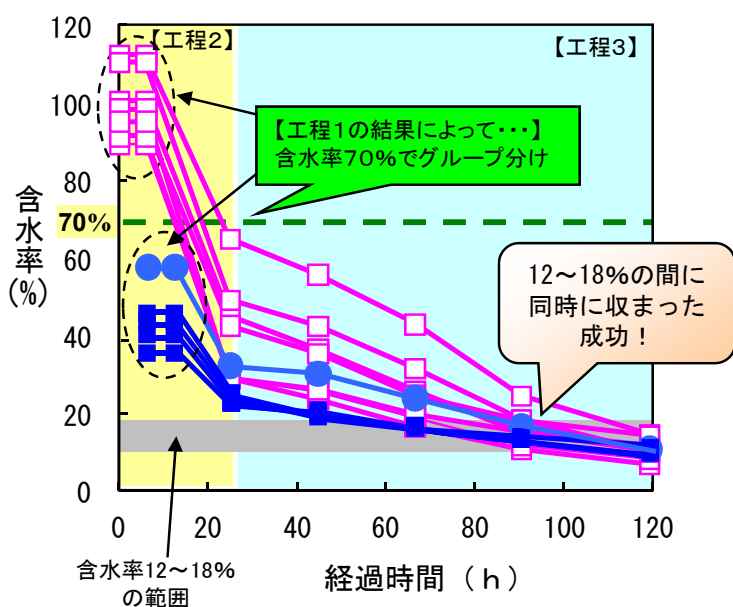
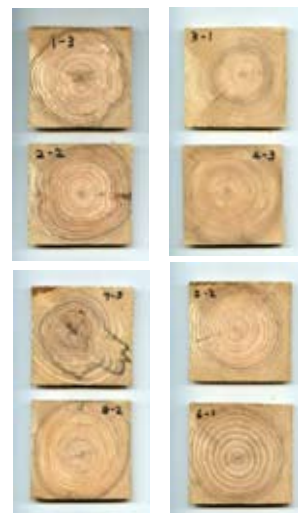


図3. 乾燥試験の結果

含水率 12 ~ 18% の範囲へ 1 本の柱材を除いて、同時に到達した

スギ平角材
(11.5 × 19 cm)スギ正角材
(11.5 × 11.5 cm)写真1. 乾燥試験終了後の断面の様子
内部割れはほとんどなく、色も良好です

* については、巻末の用語解説をご覧ください。