



## 柱材の人工乾燥に伴う割れを考える

### はじめに

木材を柱材等で利用する場合、人工乾燥を行います。その手法の一つとして 100℃以上の高温環境下で乾燥させる高温乾燥技術があります。しかし、乾燥によっては、材の表面や内部に割れが生じ、美観を損ねるなど問題視されることがあります。そこで、今回はスギ材を利用して、乾燥条件により表面や柱材内部の割れがどのように生じるのか検討してみました

### 割れの観察

通常行っている乾燥条件(以下、通常乾燥と略)のほかに、高温セットの温度は通常乾燥と同じですが蒸煮時間を短くした 2 条件(そのうち一つを乾燥 H16 と略)、高温セットの温度を 10℃低くし蒸煮時間も短くした 2 条件(そのうち一つを乾燥 L16 と略)、計 5 条件で乾燥を行いました。なお、今回の高温乾燥に用いた柱材ですが、背割りを行わない無背割り材を用いました。

実際に乾燥させた材の表面に現れた割れの長さと幅を計測し面積を求めました(図 1 および 2 参照)。一方、材内部に発生する割れは直接外観からは視認することができないので、柱材を等間隔に切断し、その木口面の写真撮影を行いました。その画像を ImageJ という Application ソフトで画像解析を行うと、割れの部分が黒色化することを利用して割れの面積を求めました(図 3 参照)。これらの結果から、各条件における割れの発生具合を検討しました。なお、柱材には節等がありますが、これに起因すると思われる割れについては計測・結果の対象外としました。

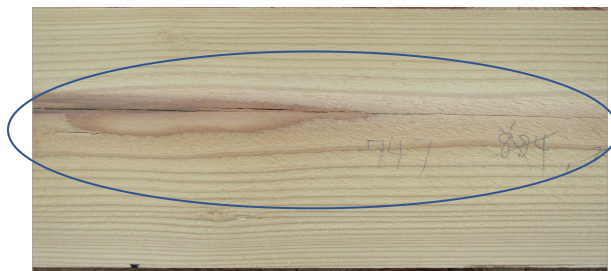
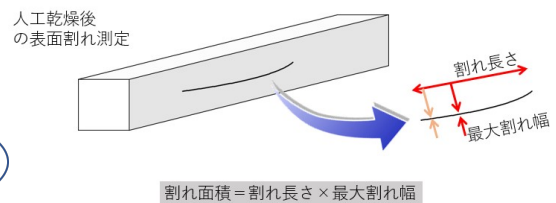
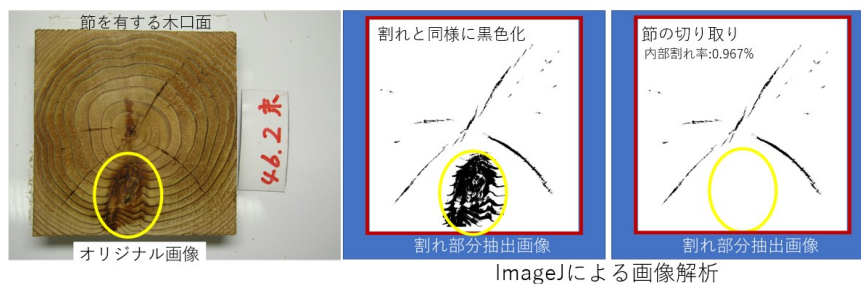


図 1 乾燥後に発生した表面割れ



$$\text{単位面積当たりの表面割れ率} = \frac{\text{表面割れの総面積}}{\text{材4面の総表面積}} \times 100 (\%)$$

図 2 表面割れの計測と計算方法



ImageJによる画像解析

$$\text{内部割れ率} = \frac{\text{抽出した割れ部分(黒)}}{\text{全体の面積(白)}}$$

図 3 柱材から切り出した木口面に現出した内部割れの計測

## 割れの発生

### ・表面割れについて

表面割れについてですが、図 4 に現出した割れの長さごとの発生数とその割合を示します。左が通常乾燥ですが、材に表面割れが生じなかったものも認められ、表面割れの長さでは 51-100mm のものが全体の 38.3%を、500mm を超えるものも 3.5%ありました。次に通常乾燥と同じ温度ですが、蒸煮時間を短くした乾燥 H16 の結果を中央に示します。通常乾燥とは異なり、割れの発生数は増加し、全ての材に割れが生じました。割れの長さは 51-100mm のものが全体の約 30%を示し、501mm を超える長さの割れも約 7%発生しました。さらに、通常乾燥よりも 10℃低い高温セットで行った乾燥 L16 ですが、表面割れの発生数は減少し、割れが生じなかったものも認められましたが、他の条件とは異なり 501mm を超える長さの割れの割合が増加し長大化が認められました。

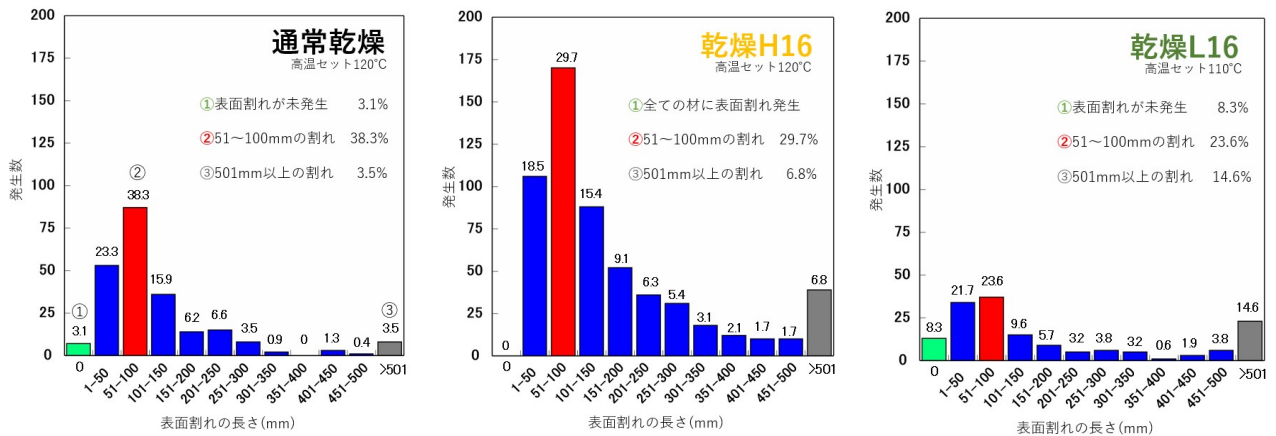


図 4 各乾燥条件における表面割れの長さの発生数と発生割合

### ・内部割れについて

乾燥材の内部割れ率は、乾燥 H16 > 通常乾燥 > 乾燥 L16 の順で高くなりました。また、柱材の両木口端部で内部割れが多く発生しても、材内部の割れは少ないものも認められました(図 5 参照)。

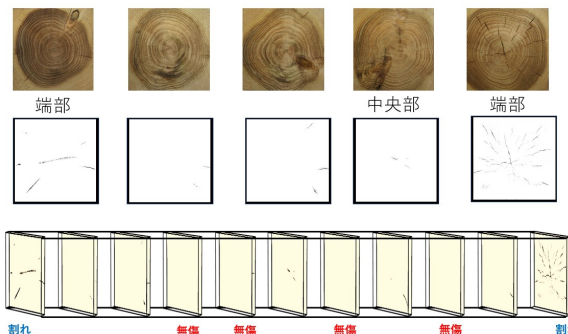


図 5 材両端部と中央部に内部割れの差がある場合

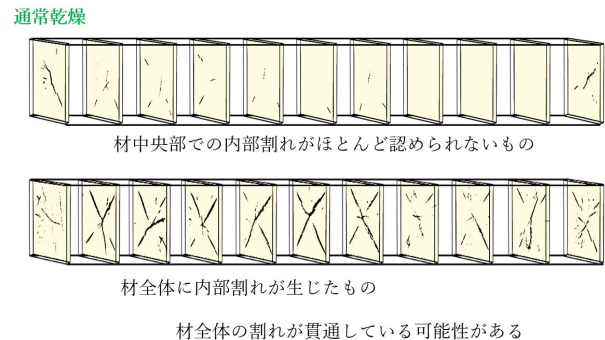


図 6 通常乾燥における内部割れの状態例

一方、通常乾燥では材全体に割れを生じているのもあり、このような場合、画像から判断すると割れが材全体を貫通している可能性があります(図 6 参照)。製品の柱材の内部を直接見ることができないため、材両端部の木口面の状態からだけでは、材内部の割れの全容を把握することは難しいといえるでしょう。

しかし、乾燥条件を変えることによって割れの発生を制御できる可能性が示唆されました。割れのさらなる低減に向けて、特に内部割れについては設定した乾燥温度よりやや下げた状態での検討などが必要かと思われます。

作成: 山梨県森林総合研究所  
森林研究部 資源利用科  
小澤 雅之

連絡先  
TEL 0556(22)8001 FAX 0556(22)8002  
メールアドレス sinsouken@pref.yamanashi.lg.jp