

技術情報カード

技術情報カード No120

平成21年4月

木材の省エネ乾燥法

— 高温低湿処理と天然乾燥の組み合わせ —

はじめに

構造材の人工乾燥は高温乾燥法が一般的ですが、寸法変化や材面割れなどにより強度・耐久性の低下が指摘されています。徳島すぎのよさ（強度、耐久性、色つや等）を活かすため、これらの欠点を解消した次世代乾燥技術の確立が急がれています。

また、燃料代が製材工場の経営を圧迫する恐れがあることや地球温暖化防止のため化石燃料の削減が求められていることなどから、省エネで低コストな乾燥方法の確立も求められています。

当研究所では高品質な柱材を得るために内部割れを抑制しつつ材面割れを防ぐ方法である短期間の高温低湿処理と天然乾燥を組み合わせた方法が県産スギにも有効かどうか試験を行っています。ここではその途中経過を報告します。

試験方法

(1) 供試材料

上勝町産の約30年生スギ丸太から製材した柱材(約130mm×約130mm×約3,000mm)を30本用いました。

(2) 乾燥方法

木材の乾燥方法は高温低湿処理（乾燥前処理）と天然乾燥を組み合わせた方法で行いました。まず、材表面にドラインセット（木材は乾燥すると表層部が収縮しようとしませんが、高温状態にすると木材が軟化し、表層部に引張変形が起こり、材面割れが起こりにくくなる状態）をかけるため乾・湿球温度98℃で12時間蒸煮してから、乾球温度120℃、湿球温度90℃で6時間の高温低湿処理を行いました。この処理後、平成20年10月から栈積みの天然乾燥を行っています。

(3) 試験項目

高温低湿処理前に寸法、重量及び一次共振周波数を測定し、動的ヤング係数を求めました。これを基に試験体を10本ずつ3区分し、重量、含水率、水分傾斜及び割れ調査を次により測定します。

1) 重量は天乾後1ヶ月ごとに測定します。

2) 含水率、水分傾斜及び割れは3ヶ月後、6ヶ月後及び12ヶ月後に測定します。試験片は元口、末口から700mmおよび中央の3箇所から厚さ20mmの試験片を2枚ずつ採取し、含水率および内部割れ測定用と水分傾斜測定用とします。

3) 含水率および水分傾斜

含水率および水分傾斜の測定は全乾法により行います。水分傾斜については図-1のとおり試験片中央部を5等分し小試験片を作成します。

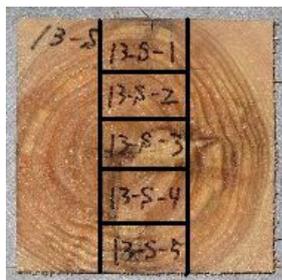


図-1 試験片

4) 割れ調査

材面割れおよび内部割れ

の面積の測定を行います。材面の割れ幅はノギスで0.1mm単位、割れ長さはコンベックスで1mm単位まで測定します。内部割れについては割れ幅、割れ長さともノギスで0.1mm単位まで測定します。割れ面積については以下の式で計算します。

$$\text{割れ面積} = \text{割れ幅} \times \text{割れ長さ} \div 2$$

結果と考察

(1) 重量変化

高温低湿処理前の36.8kg/本から処理後には31.6kg/本に減少し、短時間の処理でも乾燥効果のあることが分かりました。3ヶ月後には25.2kgまで減少しました。

(2) 含水率および水分傾斜

処理後3ヶ月後の30本中10本の平均含水率は41.7% (21.9%~65.1%) でした。

水分傾斜は処理前の重量が小さいグループ (30kg~35kg/本) は表層と中心部において水分傾斜が見られない傾向ですが、重量が大きいグループ (40kg~/本) は山型となり水分傾斜が大きい傾向となりました。(図-2)

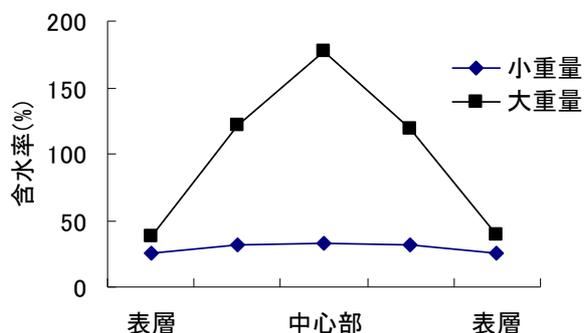


図-2 水分傾斜

(3) 材面割れ

材面割れの発生は高温低湿処理後に30本中27本、3ヶ月後には29本となりました。処理直後の平均割れ面積は4.3cm²でしたが3ヶ月後には16.5cm²に増加しました。ただし、割れ面積が増加しないもしくは減少したものは30本中11本存在しました。これらについてはドライグセットの材面割れ抑制効果が働いたと考えられます。

(4) 内部割れ

通常の高湿乾燥では図-3写真右のように内部割れが発生しますが、今回行った短期間の高温低湿処理では髄における割れはみられるものの高温乾燥でみられるような顕著な内部割れは図-3写真左のとおり発生しませんでした。



図-3 内部割れ (左: 高温低湿処理、右: 高温乾燥)

おわりに

本試験で県産スギにおいても短期間の高温低湿処理は、内部割れを起こさずに木材の材面割れを低減することに有効であることが分かってきました。ただ、今回行った条件では材面割れを完全に抑制することはできませんでした。今後、本試験の追跡調査および材面割れを抑制できる高温低湿処理のスケジュールを検討していく予定です。

■ 内容に関するお問い合わせ先

徳島県立農林水産総合技術支援センター

森林林業研究所 森林環境担当 金磯牧夫

TEL 088-632-4237 FAX 088-632-6447