

## &lt; 県産スギ大径材の乾燥技術に関する研究 &gt;

研究開発担当 林崎 泰

## はじめに

県内の人工林は、長引く木材価格の低迷により立木伐採が見送られ、齢級構成のピークが9～10齢級(41～50年生)へと移行していることから、樹木の大型化が進んでおり、森林資源の循環利用を進めていくうえで、これらを有効利用していくことが重要な課題となっています。

しかし、大径材から製材し、梁材や桁材として利用される木材は乾燥に長期間を必要とするため、需要に即応して乾燥材を供給することが難しい状況にあります。

このため、品質の安定した県産スギ乾燥材を早期に生産・供給することができるよう、大径材の利用拡大の一つの方向として、無垢の梁・桁材に対応した乾燥技術(人工乾燥スケジュール)の開発に取り組みました。

## 研究の内容

## &lt; 試験概要 &gt;

試験体 : 県産スギ心持ち平角材(写真-1)

規格 : 材せい255mm × 材幅135mm × 長さ4,000mm

仕上げ寸法を材せい240mm × 材幅120mm × 長さ4,000mmと想定。

試験方法 : 人工乾燥前の試験体の含水率を全乾法により計測し、含水率100%以上の材を高含水率材、含水率100%未満の材を低含水率材とし、含水率条件に応じた乾燥を実施しました。

本試験場で所有している蒸気式乾燥機(容量4m<sup>3</sup>)を用い、人工乾燥を行い、乾燥終了後に試験木を白色波板の屋根を付け、屋外又は竹ハウス内に積み、天然乾燥を行いました。(写真-2)

測定方法 : 1ヶ月ごとに試験木の元口から15cmの位置で、厚さ2cmの含水率試験片を採取し、内部割れ及び全乾法により含水率を測定しました。試験木の平均含水率が20%以下になった時点までを天然乾燥期間としました。

なお、含水率の計算方法についてはつぎの通りです。

$$\text{含水率}(\%) = (\text{乾燥前重量} - \text{乾燥後重量}) / \text{乾燥後重量} \times 100$$



写真-1 試験体(スギ平角材)



写真-2 天然乾燥状況

## &lt; 人工乾燥スケジュール検討及び竹ハウス効果の検証 &gt;

高含水率材と低含水率材において、表-1のとおり高温乾燥時間及び温度並びに天然乾燥条件を組み合わせ人工乾燥を実施しました。

また、人工乾燥前の試験体の含水率を全乾法により計測し、含水率100%以上の材を高含水率材、含水率100%未満の材を低含水率材とし、含水率条件に応じたスケジュールを検討することとしました。なお、表面割れ及び内部割れについては、木構造振興株式会社による「大断面無垢材の乾燥推進に向けて」p3を参照とし、表-2のように評価しました。なお、試験目標は下記の通りとしました。

【試験目標】①天然乾燥期間6ヶ月以内 ②内部割れ及び表面割れ○評価以上 を満たすスケジュールの開発。

表-1 実施乾燥スケジュール

試験体	初期蒸煮			高温乾燥			天然乾燥 条件
	乾球 温度	時間		乾球 温度	時間		
	湿球 温度	昇温 時間	継続 時間	湿球 温度	昇温 時間	継続 時間	
高含水率材	85			120			屋外 or 竹ハウス内
	85	1	8	85	1	18~60	
低含水率材	85			120			屋外 or 竹ハウス内
	85	1	8	85	1	18~36	

表-2 表面及び内部割れ評価基準

割れの位置	評価			
				x
表面割れ長さ	10cm 未満	50cm 未満	100cm 未満	100cm 以上
内部割れ長さ (1mm以上)	20mm 未満	100mm 未満	200mm 未満	200mm 以上

## 試験結果

### <人工乾燥スケジュール検討>

#### ●高含水率材

高含水率材においては、人工乾燥における高温乾燥時間を長くするほど、人工乾燥後含水率は低く、乾燥期間も短くなる傾向にありました。表面割れ及び内部割れについては、全てのスケジュールで○評価以上となりました。(図-1) 目標を達成できたスケジュールは高温乾燥24、48、60時間となりましたが、高温乾燥36時間において、乾燥に9ヶ月を要したことから、高温乾燥48時間以上が必要ではないかと考えられます。

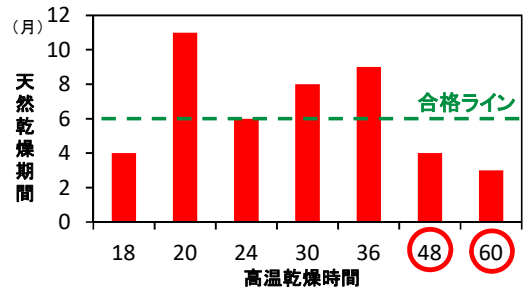


図-1 高温乾燥時間別乾燥結果(高含水率材)

#### ●低含水率材

低含水率材でも、高含水率材と同様に高温乾燥時間を長くするほど、人工乾燥後含水率は低く、乾燥期間も短くなる傾向にありました。表面割れ及び内部割れについては、全てのスケジュールで○評価以上となりました。(図-2) 目標を達成できたスケジュールは高温乾燥18、24、30、36時間でしたが、高温乾燥20時間において、乾燥に9ヶ月を要したことから、高温乾燥24時間以上が必要ではないかと考えられます。

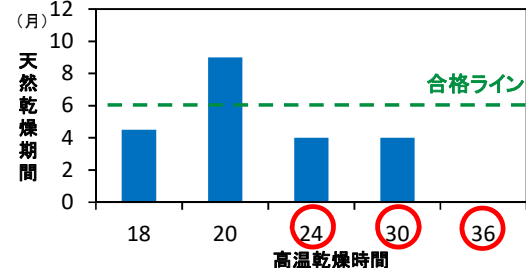


図-2 高温乾燥時間別乾燥結果(低含水率材)

### <竹ハウス効果検証>

#### ●高含水率材

高温乾燥24、48、60時間を実施した試験体において、含水率が20%未満となるまでの乾燥期間を調査しました。(図-3) 高温乾燥24時間では5ヶ月間、高温乾燥48、60時間では1ヶ月間が短縮されました。人工乾燥スケジュールの検討において、高含水率材の乾燥期間を6ヶ月以内とするには高温乾燥48時間以上が必要だと述べましたが、竹ハウスを用いた場合、高温乾燥24時間のスケジュールでも6ヶ月以内で乾燥できる可能性があると考えられます。

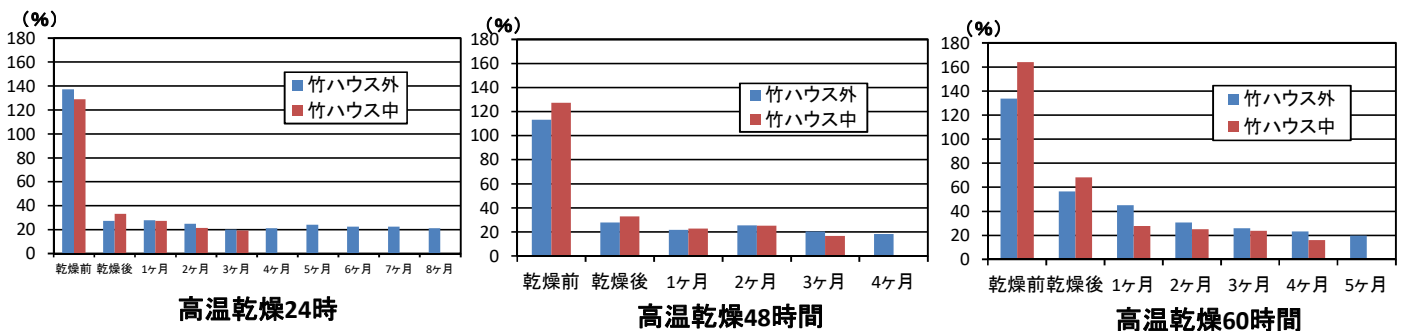


図-3 高温乾燥時間別での含水率推移(高含水率材)

#### ●低含水率材

高温乾燥18、24、30時間を実施した試験体において、含水率が20%未満となるまでの乾燥期間を調査しました。(図-4) 高温乾燥18、30時間では、竹ハウス内が、屋外より2ヶ月間ほど短くなりました。しかし、高温乾燥24時間では竹ハウス内外の乾燥期間はともに3ヶ月となりました。この結果から、竹ハウス内での乾燥期間は屋外と同等又は短くなると考えられます。

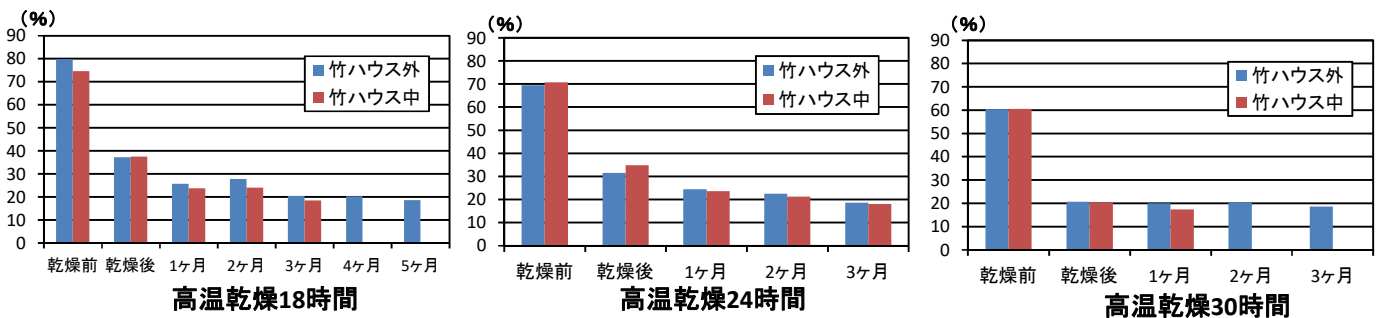


図-4 高温乾燥時間別での含水率推移(低含水率材)

## 試験結果まとめ及び課題

今回の試験結果より、天然乾燥期間6カ月以内で表面及び内部割れをある一定の基準以内に抑えてスギ平角材の乾燥を行なうには、高含水率材の場合、高温乾燥48～60時間以内に、低含水率材の場合、高温乾燥24～36時間以内で行うことが必要だと考えられます。また、竹ハウスのような乾燥促進施設を用いることで、さらなる乾燥期間の短縮が期待されます。今後の課題として、高温乾燥時間を長くする程、内部割れの発生も多くなるため、長時間の高温乾燥を行う場合の材強度について検討が必要と思われます。また、竹ハウスの耐久性が不明ですので、今後経過観察を行っていきたいと思います。