

I スギ一般大径材を活かした新たな心去り製品の開発

1 目的

戦後植林された木がようやく成熟期を迎えたが、木材価格の低迷などによる手入れ不足や長伐期化が進んでおり、今後、大径材化した一般材（並材）が大量に市場に出回ることが予想される。一般大径材は下地材などに製材されることが多いが、その利用を促進するには用途の拡大と付加価値の向上を図ることが重要である。このため、本研究ではスギ一般大径材の構造材利用を念頭に心去り平角材の効率的な生産技術の開発を目的とし、強度性能や反りの抑制、人工乾燥等の試験を行っている。

品質を確保しつつ無駄の無い人工乾燥を行うためには、予め目標含水率に達するまでに必要な乾燥時間を把握しておくことが必要である。本報では平成25年度から平成27年度にかけて行った人工乾燥試験の結果をもとに、乾燥時間と仕上がり含水率の関係について検討した結果を報告する。

2 方法

2.1 実施期間：平成25年度～平成29年度

2.2 担当者：高橋秀彰

2.3 場所：林業試験場構内

2.4 試験内容

2.4.1 試験体と試験方法

(1) 試験体

未乾燥の鳥取県産スギ正角材 250×250×4000 mmを購入し、各材を中央で2分割に製材して平角 125×250×4000 mmの試験体を作製した。

(2) 試験方法

人工乾燥は蒸気式木材乾燥機（株新柴設備製）を使用し、人工乾燥条件は表1のとおりとした。人工乾燥前後に試験体重量及び体積を計測するとともに、試験終了後に試験体の木口から30 cm以上内側で試験片2枚を採取して全乾法により人工乾燥後の含水率を求め、さらに人工乾燥前の含水率を推定した。なお、平成27年度試験体については、他の試験との兼ね合いから現時点で試験片を採取できていないため、試験体の各面（木口を除く）を3ヶ所ずつ高周波含水率計で計測した値の平均値を当該試験体の含水率として検証を行った。

表1 試験条件

| 工程 | 乾球温度℃ | 湿球温度℃ | 所要時間(h) | | | | | | |
|-------|-------|-------|---------|-----|-----|----|----|-----|-----|
| | | | 8 | | 12 | | 14 | | |
| 蒸煮 | 97 | 95 | 8 | | 12 | | 14 | | |
| セット処理 | 120 | 90 | 12 | | 12 | | 12 | | |
| 乾燥 | 90 | 60 | 58 | 198 | 294 | 58 | 98 | 220 | 261 |
| 試験体数 | | | 40 | 21 | 18 | 40 | 42 | 18 | 21 |

3 結果

文献¹⁾によると、ある温湿度条件のもとで木材が乾燥していく過程において、乾燥開始から x 時間経過したときの含水率は次式で近似することができる。

$$M_x = (M_i - M_e) \times e^{-k \times x} + M_e \quad \dots(1)$$

M_i : 初期含水率、M_e : 平衡含水率、x : 経過時間、
M_x : x 時間経過後の推定含水率、k : 乾燥速度係数。

なお、乾燥速度係数 k は (1) 式を変形して得られる。

$$k = -\ln \left(\frac{M_x - M_e}{M_i - M_e} \right) / x \quad \dots(2)$$

乾燥試験結果から (2) 式を用いて求めた k 値の出現分布を図 1 に示す。k 値は 0.0050~0.0100 の範囲に集中しており、その平均値は 0.0088 であった。そこで、k 平均値を用いて仕上がり含水率を推定し、推定値と実測値を比較 (図 2) したところ、二乗平均平方根誤差 (RMSE) が 5% 程度であったことから、k 平均値を用いて目標含水率に達するまでの乾燥時間を求めても実際に近い数値が得られると考えられた。k 平均値を用いて求めた初期含水率毎の含水率低減曲線を図 3 に示す。この図を参考にして適正な乾燥時間を確保することで、乾燥不良材の発生を抑制できるものと期待される。

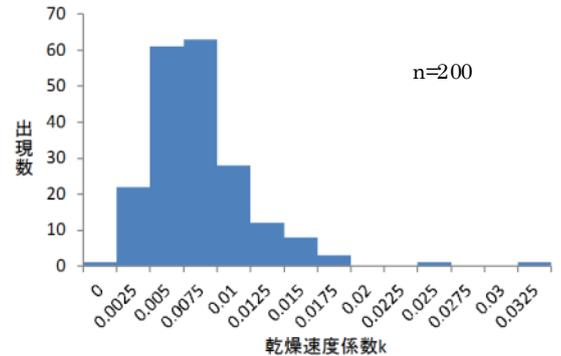


図 1 k 値の出現分布

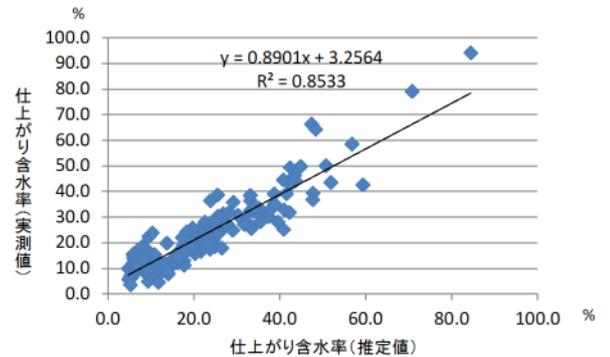


図 2 仕上がり含水率の推定値と実測値の比較

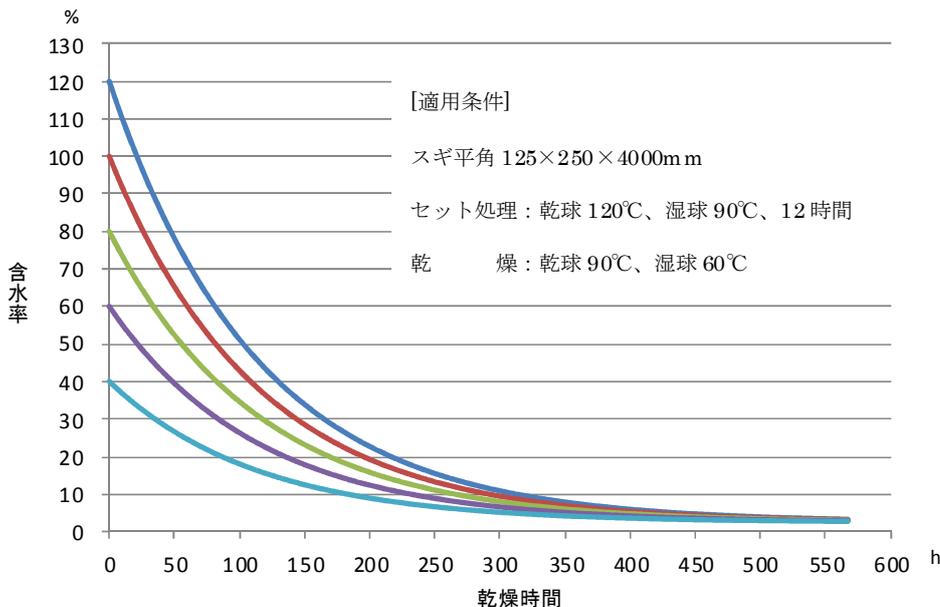


図 3 含水率低減曲線

(参考文献)

1) 寺澤眞著：「木材乾燥のすべて」、海青社、415-431, 496-519 (2004)