

県産中小径製材品の最適乾燥スケジュールの設定に関する研究 (IV)

— 乾燥時間の短縮を目的とした乾燥条件 —

熊本県林業研究指導所 前田 健彦・東 正彦

1. はじめに

前報¹⁾において割れを抑えるスケジュールのポイントが高湿条件であること、湿度条件の変化を小さくすることを報告した。そこで今回は、割れを抑えながらも乾燥時間を短縮することを第一の目的として、高含水率域から段階的に湿度を低くしていくスケジュールを、中湿と高温の2温度条件を用いて試験を行ったので、その結果を報告する。

2. 供試材及び試験方法

供試材の概要を表-1に示す。供試材は、64~88年生の天草メアサと称されるスギの10.5cm角で4m長の心持ち正角材を用い、両木口付近より生材含水率測定試片等を取った残りの3m材を乾燥供試材とした。

表-1 供試材の概要

| スケジ ュール | 供試数 (本) | 平均 年輪幅 (mm) | 心材率 (%) | 初期 含水率 (%) | 全乾比重 | 心材色 | |
|------------|------------|-------------------|------------|------------------|------|-------|-------|
| | | | | | | 黒心(本) | 赤心(本) |
| 1 | 11 | 3.9 | 82.0 | 85.9 | 0.39 | 4 | 7 |
| 2 | 11 | 3.5 | 79.1 | 94.4 | 0.41 | 4 | 7 |

使用した乾燥スケジュールを表-2に示す。仕上がり含水率15~20%を目標に、蒸気式熱風乾燥で連続運転により人工乾燥した。

表-2 乾燥スケジュール

| 含水率 (%) | スケジュール1 | | スケジュール2 | |
|------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | 乾球温度 (°C) | 乾湿球温度差 (°C) | 乾球温度 (°C) | 乾湿球温度差 (°C) |
| 生 ~ 65 | 60 | 4 | 75 | 4 |
| 65 ~ 60 | " | 5 | " | 5 |
| 60 ~ 55 | " | 6 | " | 6 |
| 55 ~ 50 | " | 7 | " | 7 |
| 50 ~ 45 | " | 8 | " | 8 |
| 45 ~ 40 | " | 9 | " | 9 |
| 40 ~ 35 | " | 10 | " | 10 |
| 35 ~ 30 | 65 | 12 | 80 | 12 |
| 30 ~ 25 | " | 14 | " | 14 |
| 25 ~ 20 | 70 | 16 | 85 | 16 |
| 20 ~ 15 | " | 18 | " | 18 |
| 調湿処理 | " | 2 | " | 2 |

生材時、乾燥終了時に全供試材の含水率、水分分布収縮率、割れ、曲がりを測定した。また、供試材中5本

は乾燥途中、任意の時期に乾燥室外へ取り出し、水分分布を除く同項目を測定した。

乾燥途中の水分分布変化は、各スケジュールとも2本の4m材から、40cmの試料を連続的に8本採取して乾燥し、それを乾燥途中、任意の時期に順次取り出しその水分分布を測定した。

3. 結果と考察

(1) 乾燥時間と水分分布

乾燥途中、取り出して測定した各スケジュール実大材5本の、平均乾燥経過を図-1に示す。総乾燥時間はスケジュール1で547時間(23日)、スケジュール2で449時間(19日)であった。その中には、各々初期蒸煮を2時間と調湿処理24時間を含んでいる。供試材全体として心材率が大きく、黒心やそれに近い材が多かったため、両スケジュールとも目標とした乾燥時間の短縮はならなかった。

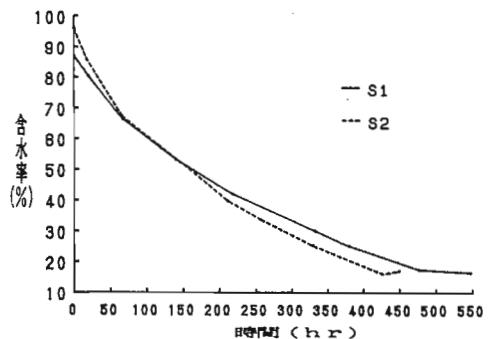


図-1 スケジュール毎の乾燥経過

S1: スケジュール1, S2: スケジュール2とする。次図以降も同じ。

供試材の生材時と乾燥終了時の水分分布を図-2に示す。スケジュール2の生材時の心材部含水率が高かったために、スケジュール1との乾燥時間の差が、あまり現れなかったと思われる。乾燥途中の水分分布変化をみるために、スケジュール1の変化を図-3に示す。乾燥後4日目においてかなりの水分傾斜がつき、14日目でも水分傾斜は残っており、表面割れの危険が大きいことが分かる。

Takehiko MAEDA and Masahiko HIGASHI (For. Res. and Instruc. Stn. Kumamoto Pref., Kumamoto 860)

Study on determination of the most suitable drying schedule for timbers from medium and small logs grown in Kumamoto Pref. (IV)
The drying schedule for the purpose of shortening the drying time

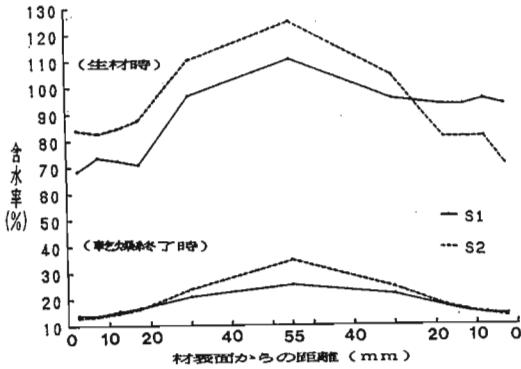


図-2 供試材の水分分布

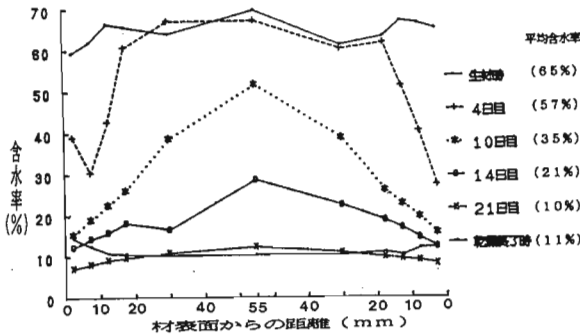


図-3 スケジュール1の水分分布変化

(2) 収縮, 割れ, 曲がり

供試材の乾燥後の収縮, 割れ, 曲がりを表-3に示す。また, 含水率低下による実大材の収縮率変化, 割れ発生状況, 曲がり変化を図-4, 5, 6に示す。

収縮率は温度条件が高いスケジュール2の方が若干大きかった。

割れは木口割れについては, スケジュール2の方が良好な結果が得られたが, 表面割れについてはスケジュール1の方が良い結果となった。これは心材部含水率が高かったスケジュール2の方に, 大きな水分傾斜が発生したためと思われる。含水率低下による割れ発生状況は, 両スケジュールとも含水率70%を過ぎた辺りからすでに割れが発生している。図-3, 4から分かるように, その頃には表面部の含水率低下, それに伴う収縮がおこっていることが分かる。よって, 乾燥時間の短縮を目指した今回のスケジュールの初期設定温度差は, 割れについては大きすぎたと思われる。

曲がりはスケジュール1の方が大きい結果になっているが, 図-6にみるように両スケジュールとも, 初期の曲がりは乾燥によってもそれほど変化がなかった。

表-3 収縮率, 曲がり, 割れ

| スケジ ュール | 終期含水率 (%) | 収縮率 (%) | 曲がり (mm) | 木口割れ | | 表面割れ | |
|------------|--------------|------------|-------------|-------|--------|-------|--------|
| | | | | 本数(本) | 長さ(cm) | 本数(本) | 長さ(cm) |
| 1 | 17.5 | 2.0 | 4.8 | 2.4 | 104.4 | 10 | 175.6 |
| 2 | 18.3 | 2.4 | 3.6 | 1.6 | 61.6 | 18 | 247.6 |

注) 曲がりは最大曲がり面の測定値

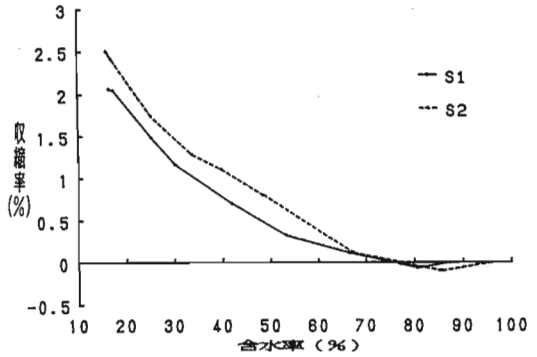


図-4 含水率低下による収縮率変化

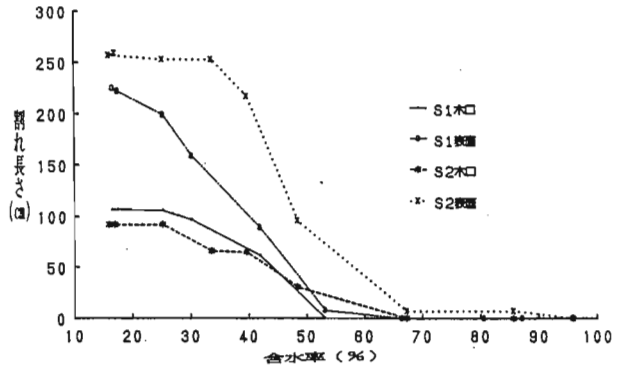


図-5 含水率低下による割れ発生状況

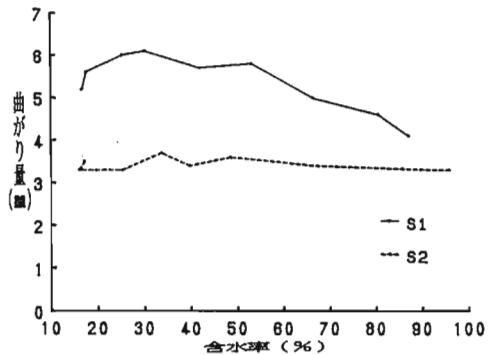


図-6 含水率低下による曲がり変化

4. まとめ

今回は, 高含水率域から湿度条件を段階的に低くしていくことで乾燥時間の短縮を目指したが, 供試材の心材率が大きく, 黒心やそれに近い材が多かったことなどから, 両スケジュールとも20日程度の乾燥時間を要した。人工乾燥における材の選別(赤心, 黒心別や心材率別等)の実行, 前処理(葉枯らし乾燥, 天然乾燥)による含水率の低下と内部水分の均一化が重要である。

引用文献

(1) 前田健彦・東 正彦: 日林九支研論, 44, 253~254, 1991