

# 板材の反り矯正試験

鹿児島県工業技術センター 遠矢良太郎・山角 達也

## 1. はじめに

乾燥によって幅反りや縦反りおよびねじれなどを生じた板材からフラットな板材を得るには、切削によって削り取られる部分が大きく、加工歩止まりが小さい。このため、あらかじめ材厚を大きく製材するとか、板材を小さく切断して、縦つぎや幅はぎの集成加工を行うなどの手間が必要であり、利用上多くの不都合を生じる。そこで板材の反りを矯正することができれば、板材の加工歩止まりが向上し、貴重な銘木など木材資源の有効利用が図られることになる。

板材の矯正については谷口ら<sup>1)</sup>によって熱圧と冷圧の組合せによる方法が開発されている。本報では、圧縮による板材の割れを防ぐため、全処理として蒸煮処理を行った後、矯正する方法について検討した。

## 2. 試験方法

供試材は奄美大島産オキナワウラジロガシで、直径約40cmの丸太から採材した厚さ約2.5cm、幅15～20cmの板目材で、天然乾燥した後人工乾燥を行った。これらのほとんどは、乾燥によって木表が凹面の幅反りを生じている。幅反りの生じた板材をいっしょにプレスして矯正すると板材の中央付近に割れを生じたので、蒸煮を行った。蒸煮の処理時間は板の厚さを考慮して20分とした。板材は蒸煮処理後、直ちにホットプレスで矯正を行った。ホットプレスの熱版温度は130℃、160℃、190℃とし、圧縮圧約10kg/cm<sup>2</sup>で20分間処理した。その後板材を圧縮したままの状態、熱盤の熱源を止め熱盤内に冷却水を流し、熱盤を急冷した。板材は圧縮されたまま冷却され、材温が室温以下になってからプレスから板材を取り出した。板材は幅反りが矯正され、フラットな板材が得られたが、材内には内部応力と水分傾斜が大きく生じていたので、増湿処理によるコンディショニングを行った。コンディショニングには恒温恒湿機を用いて40℃、90%RHで約12時間処理した。

## 3. 結果と考察

### 1) 材温の変化

矯正処理における板材内の温度の変化を図-1に示す。材の中心温度は表層よりも温度変化が遅れるが、20

分後の中心温度は96℃で表層温度98℃に近づいている。ホットプレスによる20分後の材の中心温度は110℃に達した。圧縮したまま冷却処理を、材の中心温度が室内の温度34℃以下になるまで行った。冷却終了時の表層温度と中心温度は33℃である。

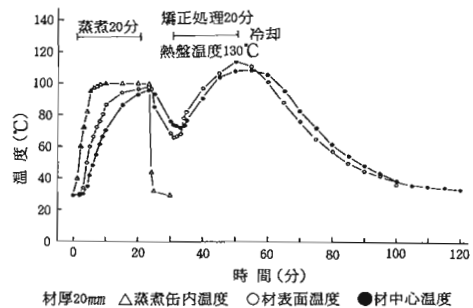


図-1 矯正処理による材内温度の変化

### 2) 蒸煮処理による材の軟化

板材を蒸煮処理した直ちに曲げ試験を行い、無処理材と比較すると、図-2に示すように蒸煮処理によって曲げたわみは増加し、曲げ強さは小さくなり、材が軟化していることがわかる。試験終了時の材の中心温度は76℃であった。蒸煮処理は曲がりを生じた板材をプレスで矯正するのに割れの危険を少なくすることから矯正の前処理として有効と考えられる。

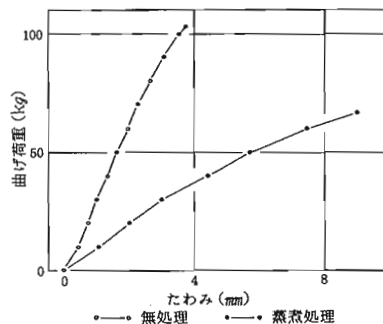


図-2 蒸煮処理による材の軟化

### 3) 水分傾斜と内部歪

各処理における材内含水率の水分傾斜を図-3に示す。蒸煮処理前の材表層と中心部の含水率の水分傾斜

は小さい。蒸煮処理によって含水率は表層だけが著しく高くなる。蒸煮処理後130℃の熱盤でプレスし、そのまま冷却を行い取り出した板材の含水率は、蒸煮処理前よりも低くなり、しかも蒸煮処理直後の水分傾斜とは逆に中心部が高く表層が低くなっている。このときの内部歪をみると、図-4に示すように材の内層部に大きな圧縮歪がみられた。冷却後の板材は乾燥の末期と同じような状況である。

冷却直後生じていた水分傾斜や内部歪はコンディショニング処理によって除去できる。含水率は材の表層と内部の差がなくなり蒸煮処理前と同じ様な水分傾斜となった。

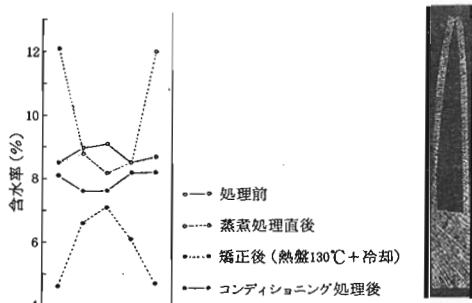


図-3 矯正処理による含水率の变化 図-4 冷却直後の内部歪

#### 4) 熱圧温度と膨潤による伸び率の変化

熱盤温度130℃、160℃で処理し冷却した材と無処理のコントロール材を40℃、90%RHの恒温恒湿機に入れ木表面と木裏面の接線方向に張った歪ゲージで、材表面の伸び率を測定した結果を図-5に示す。

24時間経過したときの含水率の増加は、どの処理材においても約3%であり、材表面の伸び率は熱盤の温度が高いほど小さく、寸法安定性が増加する傾向を示す。

またどの材も木表面の伸び率が、木裏面より大きい傾向を示した。材表面と内部の水分傾斜が小さくなるコンディショニングの処理時間は12時間であった。

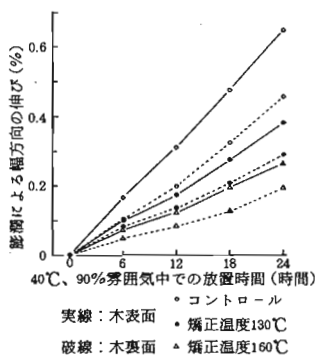


図-5 矯正処理温度と伸び率

#### 5) 熱圧温度による曲げ性能の変化

熱盤温度130℃、160℃、190℃で処理した材と無処理材の曲げ強度と最大たわみを図-6に示す。熱盤温

度130℃の曲げ強度と最大たわみは無処理材とほとんど変わらないが、160℃、190℃と温度が高くなるにつれて曲げ強度と最大たわみは小さくなり、曲げ性能が低下している。寸法安定性は熱盤温度の高い程増すが、曲げ性能の低下を少なくすることを考慮すれば今回用いた温度のなかでは130℃が望ましい。

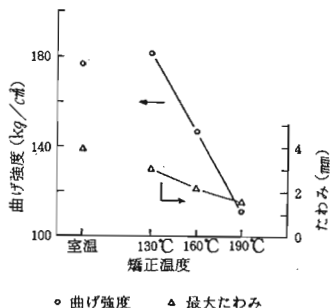


図-6 矯正温度と曲げ強度及び最大たわみ

#### 6) 矯正処理による効果

厚さ2.5cm、幅20cmの板材に生じている矢高5mmの反りは、用いたどの熱盤温度でもフラットに矯正された。

矯正による厚さの減少は、平均0.90%である。

矯正された幅20cmの板材は自動一面かんな盤による厚さ3~4mmの切削で、両面の仕上りが可能となった。矯正処理前と処理後の板材の断面を図-7に示す。

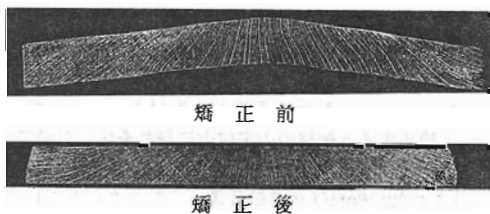


図-7 矯正前と矯正後の板材の断面

#### 4. おわりに

- (1) 蒸煮処理は材を軟化させることから、矯正の前処理として有効である。
- (2) 矯正の熱盤温度が高くなるにつれ、材の寸法安定性は増すが、熱盤温度160℃以上では曲げ性能の低下がみられ、用いた熱盤温度の中では、一番低い130℃が望ましい結果を得た。しかし、更に低い熱盤温度についても矯正が可能であるか検討する必要がある。
- (3) 幅反りを生じた板材は蒸煮、熱盤プレスによる矯正と冷却、コンディショニングの工程によって歪のないフラットな板材とすることが可能である。

#### 引用文献

- (1) 谷口義昭ほか：鳥取工試研報，11，32~39，1989