

# 小径木単板の乾燥

野崎兼司

## 1. はじめに

カラマツ、スギなどの小径間伐材の有効利用は、林業、林産業にとって大きな課題であり、それら間伐材の新しい利用技術と製品の用途開発が各分野で行われていますが、その一つにLVL（単板積層材）があります。LVLは小径材から板状あるいは大断面の長大材を製造することができ、製品は建築、家具、建具などへの利用が期待されています。

小径材から長大なLVLを製造する場合、単板のはぎ合わせが必要であり、単板に狂い割れがあるとはぎ合わせ工程、あるいは以後の工程の障害となるため、平直な単板であることが要求されます。ところで、カラマツ単板は一般に乾燥による狂い、割れが生じやすい傾向にあり、狂いのない単板を得ることが難しい。そこでカラマツ小径材から切削した単板の乾燥を、合板製造用の7セクション、ロールドライヤー（熱風乾燥）、長

さ3m×2セクションの一段式熱板ドライヤー（熱板乾燥）、熱風と熱板併用で行い、乾燥方法および条件と乾燥特性、乾燥単板の品質を検討しましたので、その概要を紹介します。

## 2. 試験

試験には径級14～18cmのカラマツから切削した厚さ4mm、長さ46cm、幅52cmの辺材と心材単板を用いました。

### (1) 熱風乾燥と熱板乾燥の比較

熱風乾燥は温度140℃、乾燥時間190秒、また熱板乾燥では温度150℃、圧縮圧力2kg/cm<sup>2</sup>、乾燥時間1分の条件で、全乾になるまで繰り返し乾燥し、乾燥経過を観察し収縮率を比較しました（図1）。乾燥時間は乾燥温度が10℃異なるため直接比較することはできませんが、熱板乾燥は熱風乾燥に比べかなり短時間ですみます。乾燥による収縮は、幅方向は熱風乾燥が大きく、また厚さ方

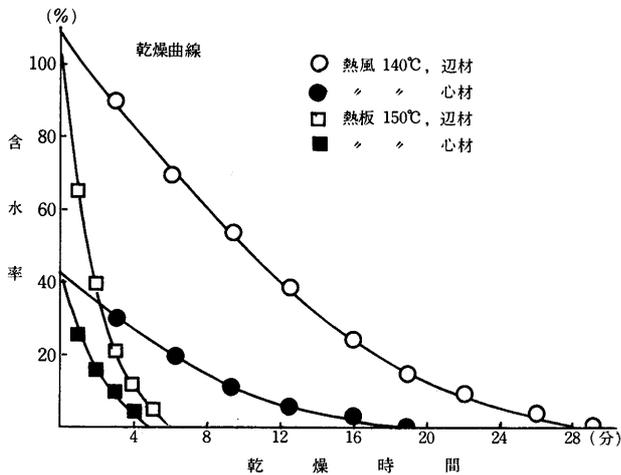
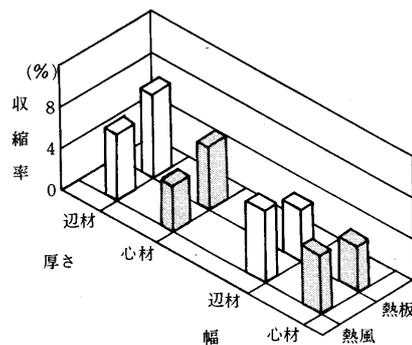


図1 乾燥特性



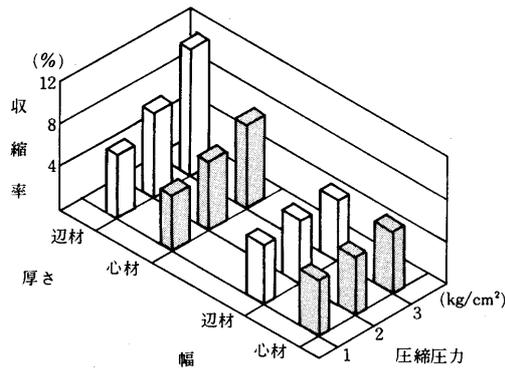
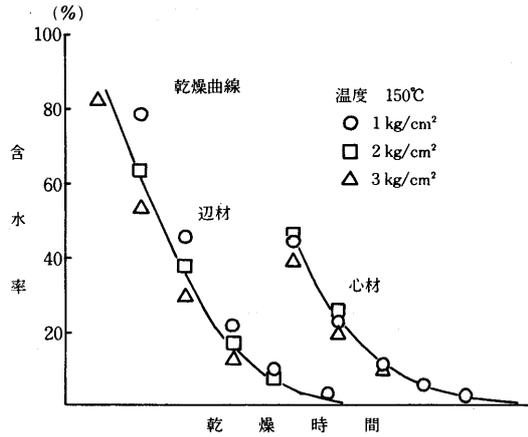


図2 圧縮圧力の影響

向では逆に小さくなっていますが、容積では熱風乾燥の辺材が12.8%、心材が10.4%、熱板乾燥の辺材12.6%、心材が10.3%と、乾燥方法による差は認められません。乾燥単板の狂いでは、熱板乾燥単板は平直であるのに対し、熱風乾燥単板は木口に波状の狂いが生じ、乾燥過程の狂い防止では熱板乾燥が有利と言えます。

(2) 熱板乾燥の圧縮圧力と息抜き影響

熱板乾燥の圧縮圧力の影響を検討するため、温度150℃、圧縮圧力を1、2、3kg/cm<sup>2</sup>の3段階で、乾燥時間1分の繰り返しで全乾になるまで乾燥し、乾燥経過を観察し収縮率を比較しました(図2)。

圧縮圧力が高くなると乾燥速度が低下する傾向を示します。これは圧力が高くなると蒸気の逃げが悪くなるためと考えられ、熱板に蒸気の逃げを良くする溝を切るか、有孔プレートを取り付けるなどの方策を構ずることによって改善されるものと思われます。また圧力と収縮率についてみると、幅方向の収縮は圧力に関係なくほぼ一定の値であるのに対し、厚さ方向の収縮では圧力が高くなるに従い辺材、心材とも増大し、特に辺材では急激に増大する傾向にあります。したがって圧力を高くすると、辺材と心材との厚さの差が大きくなることとなります。このことから熱板乾燥の圧縮圧力

は2kg/cm<sup>2</sup>以下が適当と考えられます。また辺材、心材別に乾燥前後の厚さのバラツキを比較してみると、圧縮圧力1kg/cm<sup>2</sup>では同等、2、3kg/cm<sup>2</sup>では乾燥後のバラツキは減少する結果になりましたが、熱板乾燥は熱板精度の影響を大きく受けることが予想されるため、熱板精度によっては必ずしもバラツキが減少するとは考えられません。

次に、温度150℃、圧縮圧力2kg/cm<sup>2</sup>、息抜き回数1、3、5回の条件で、生単板から全乾までの乾燥過程での、息抜き回数と収縮率および単板

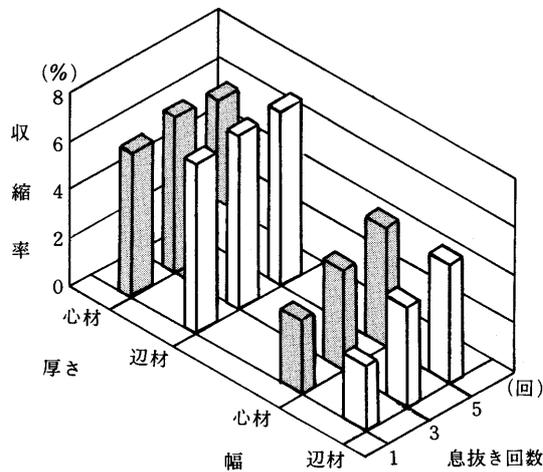


図3 息抜き回数と収縮率

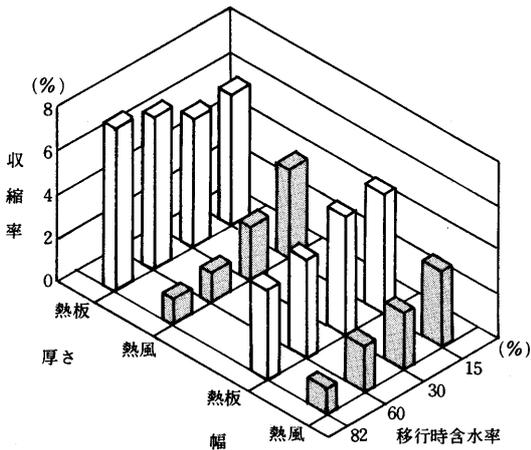


図4 移行含水率と収縮率

の割れを検討しました(図3)。

図に示すように、厚さ方向の収縮は息抜き回数の影響はみられませんが、幅方向では息抜き回数が増すに従い収縮が増大します。これは息抜き時に収縮が起こるためで、乾燥が進行する過程で3回以上の息抜きを行い、ある程度収縮させることによって、乾燥割れの発生を防止することができます。

(3) 熱風乾燥と熱板乾燥の併用

乾燥過程の前段を熱風乾燥で、狂いが発生する後段を熱板乾燥による工程で乾燥することを検討しました。熱板乾燥に移行する含水率を15, 30, 60, 80(実験値82)%とし、辺材単板を140で熱風乾燥後、温度150, 圧縮圧力 2kg/cm<sup>2</sup>, 息

抜き回数3回の条件で熱板乾燥し、収縮率と狂い、割れの観察を行いました(図4)。

厚さ方向の収縮は、各移行含水率とも熱風乾燥終了時点では、乾燥度と収縮率の順位は一致していますが、熱板乾燥終了時ではこの傾向がほぼ逆転し、移行含水率80%の単板が最も大きな収縮率になっています。これは移行含水率が高いと、熱板乾燥の時間が良くなり、長い時間圧縮状態で乾燥されるためと考えられます。容積収縮では、各移行含水率間でほとんど差はありませんが、厚さ収縮率からみると、最適移行含水率は30%となります。

乾燥単板の狂い、割れでは、移行含水率60, 80%の場合に、表面にヒビ割れが認められた以外、明らかな差は認められません。

以上の試験結果から、次のことが言えます。

1. 熱板乾燥は熱風乾燥に比べ乾燥時間が著しく短縮される。しかし両者により乾燥された単板の容積収縮には差がない。
2. 熱板乾燥の圧縮圧力は2kg/cm<sup>2</sup>以下が適当であり、息抜き回数の設定により乾燥割れを防ぐことができる。
3. 熱風乾燥と熱板乾燥の併用による乾燥の場合、最適移行含水率は30%である。

(林産試験場 林産機械科)

