

自然力を利用した低コスト低エネルギー木材乾燥技術の研究開発

平成10年度～14年度 (県単)

秦 広志・並木勝義

天然乾燥はエネルギー消費が少なく、環境負荷の小さな乾燥方法であるが、無背割りの心持ち材では、表面割れ問題から適用が困難である。対して高温乾燥は、表面割れ防止には効果的であるが変色・内部割れ等の問題がある。そこで、高温乾燥時のドライグセット行程(高温低湿処理)だけを施して、その後、天然乾燥に供する乾燥方法の検討を行った。熱処理を短時間で終了させることにより、エネルギー消費、内部割れの発生を最小限に抑さえつつ表面割れの少ない乾燥技術の開発を目指した。

1. 試験の方法

試験材には三重県飯南産の無背割りスギ心持ち柱材(12.5 cm角、材長3.0m)を使用した。表1のとおり計4通りの処理試験区をもうけ、無処理で天然乾燥に供した対照区と比較した。1.5m材を用いた試験は、1本の材を2分割して対照試験区と比較している。天然乾燥の期間は2001年8月20日から2002年1月29日までとし、定期的に重量、表面割れの測定を行い、最終測定時に内部割れ、含水率の測定(全乾法)を行った。

表1. 試験内訳

試験区	処理内容	試験本数(本)	
		L=3.0m	L=1.5m
130	蒸煮(98 8時間)+高温乾燥(130-98 12時間)処理後、天然乾燥*	10	5
120	蒸煮(98 8時間)+高温乾燥(120-90 12時間)処理後、天然乾燥*	10	5
減	蒸煮減圧(蒸煮120 8時間、減圧2時間)処理後、天然乾燥*	10	5
室	初めから簡易乾燥室(約12m ²)内で天然乾燥*	10	5
天	初めから天然乾燥*	10	20

*3.0m材は倉庫内で天然乾燥、1.5m材は屋外で天然乾燥。

2. 試験結果

(1)含水率

130、120 および減試験区の材は、前処理により含水率が低下したが、5ヶ月後は無処理の材と同等の含水率になっていた(図1)。含水率20%以上のものが多く存在していたため、品質確保のためには、出荷前にもう一度人工乾燥を行って仕上がり含水率を調節するか、所定の含水率まで低下したのから選んで出荷する、等の処置が必要と考えられる。

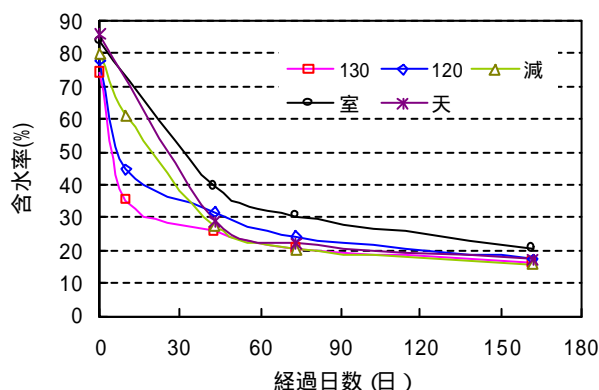


図1. 天然乾燥時の乾燥経過

* 1:試験材長 L=3.0m

* 2:含水率は10本の平均値

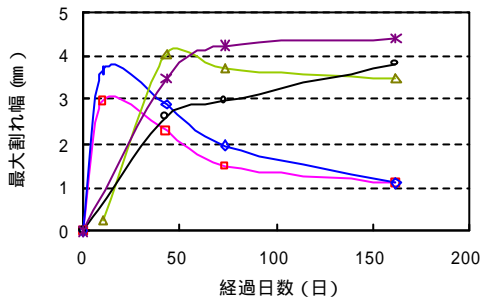


図2. 天然乾燥中の表面割れ幅経過
* : 材長L=3m, 10本の平均値

—□— 130 —◇— 120 —△— 減 —○— 室 —*— 天

表2. 仕上がり時割れ比較 (L=3.0m, 10本の平均値)

試験区	中心割れ面積(mm ²)	内部割れ面積(mm ²)	表面割れ長さ(cm)	表面割れ最大幅(mm)
130	0.7	11.2	168	1.1
120	1.3	3.0	150	1.1
減	0.9	3.1	322	3.5
室	0.0	0.0	627	3.8
天	0.2	0.0	444	4.4

* 中心・内部割れは切断面での計測、他は外見上の計測。

(2) 表面割れ

130 および 120 試験区は、前処理終了時に中程度の表面割れを生じたが、その後の天然乾燥期間中には割れの発生・伸張はほとんど観察されず、むしろ閉塞する傾向が顕著であった。減試験区は、前処理終了時およびその後の数週間は無傷であったが、約1ヶ月後には全面に幅広の表面割れが生じた。室および天試験区は、数日後から表面割れが生じ、約1ヶ月後には全面に幅広の表面割れを生じた(図2, 図3, 表2)。

(3) 内部割れ

130 および 120 試験区は内部割れが発生していたが、終始高温乾燥を行った場合と比べると非常に少なく、130 試験区で 1/4、120 試験区で 1/10 程度であった。減試験区は、中心割れと極僅かな内部割れが見られた。室および天試験区では内部割れは皆無であった(表2)。

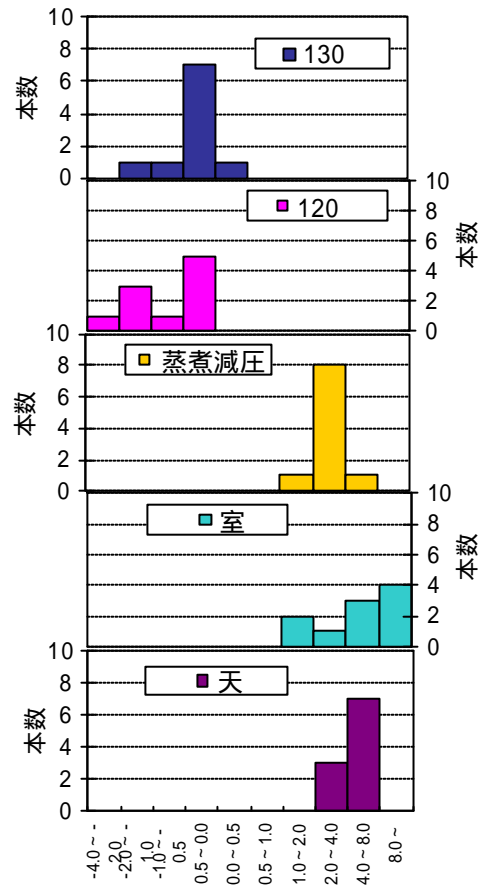
3. まとめ

高温低湿処理の表面割れ防止効果は 120

12 時間処理で十分な効果が認められ、

その際の内部割れは微量に留まっていた。130 12 時間処理では 120 と比較して表面割れは同等だが内部割れは多かった。蒸煮減圧処理の表面割れ防止効果はわずかであり、実用的な効果は認められなかった。

適切な高温低湿処理の施された材は、その後の天然乾燥時においても、新たに表面割れが生じる恐れはほとんどない事が明らかになった。高温低湿処理の条件はさらに検討する必要はあるものの、高温乾燥と天然乾燥を組み合わせた乾燥方法は、非常に有望な選択肢だと考えられる。



処理直後と天然乾燥後の割れ長さの差(m)

図3. 表面割れ増減(L=3.0m)