

蒸煮減圧処理によるスギ柱材の高温乾燥試験

平成12年度～15年度（県単）

秦 広志・並木勝義・山吉栄作

前年度までの研究により、蒸煮減圧処理は表面割れ防止に効果が有るが、内部割れが増加してしまう事が判明した。そこで今回は、他の前処理方法について試験を行った。

1．材料及び試験方法

試験材には、県内産スギ無背割り心持ち柱材(125 mm正角, 3m)を用いた。乾燥スケジュールは、初期蒸煮 8 時間(95℃)、高温乾燥 72 時間(乾球 120℃ 湿球 90℃)とした。試験材は微少な乾燥割れを防ぐために、生丸太から当日製材した材を用い、保管時はビニールシートで覆いながら、翌日までに全ての処理を終了して乾燥機に搬入した。前処理無しの乾燥試験を 3m の実大材で行うと共に、処理方法の比較は、1 本の材から採取した 5 本 1 組の試験材を用いて行った(図 - 1)。処理内容と試験材の割り振りは表 - 1 のとおりとした。乾燥終了後に外観上の表面割れを計測し、3m 材は 5 箇所、40 cm材は中央 1 箇所から資料片を採取し、断面写真を撮影、内部割れ等の計測を行うとともに、全乾法により含水率と水分傾斜の測定を行った。

2．試験結果

乾燥後の 3m 材の含水率は 8.8 ~ 37.8%(平均 22.9%)であった(図 - 4)。多くの材には、断面方向だけでなく軸方向にも水分傾斜が残存していた(図 - 2、3)。内部割れはほとんどの材に出現していたが、木口近くに多く中央部は少なめであった(図 - 5)。内部割れは、含水率が低いものほど大きくなる傾向があり、乾燥が進むにつれ周辺部から中心方向へ伸張していた。(図 - 6、7)。

各前処理ごとの試験結果を表 - 2 に示す。今回の試験では、表面割れ防止効果について、各処理間に明確な差は認められなかった。また、今回使用した試験材にはとび腐れが多くみられたので、資料片断面に現れた変色面積と内部割れの関係を調査したところ、特定の含水率域においてのみ正の相関が見られた(図 - 8)。

3．考察

今回は 120℃ - 72 時間という強めの乾燥スケジュールを使用したのが、実大試験材の多くが 20%以下の含水率に仕上がらず、内部には水分傾斜が残っていた。表面割れの量は過去の試験よりは少な目であったが、まだまだ満足できるレベルではなかった。また、多くの内部割れが発生していて、使用方法によっては問題発生が危惧されるレベルであった。

今回試験した前処理方法の中には表面割れ防止に有効なものはなく、製材後間もない材ならば、何もしないのが一番良いという結果であった。また、とび腐れ等の腐朽部分は内部割れ発生源となっている可能性があるが、15%まで乾燥を進めたときの最終的な内部割れ量に影響が有るかどうかもまでは判らなかった。今後は、よりいっそう表面割れが少なく、乾燥が進んでも内部割れが増加しないスケジュール、乾燥方法を開発する必要がある。

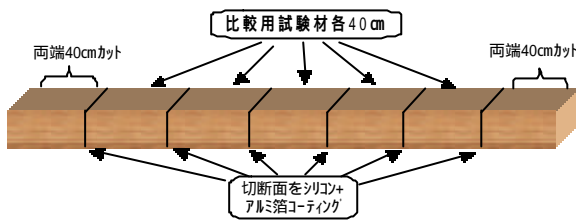


図 - 1 試験材の作成方法

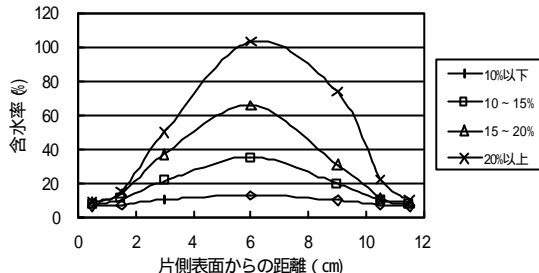


図 - 2 断面水分傾斜 (比較試験)

表 - 1 試験材の割り振り

前処理の内容	比較試験	実大試験
無: 無処理のもの	10組	20本
水: 全面に撒水したもの		-
剤: 全面に割止め剤 (スリットプラグ系) を塗布したもの		-
熱: 熱版処理 (ホットプレス150 -10分) したもの		-
鉋: 表面を鉋掛け (回転方式) したもの		-

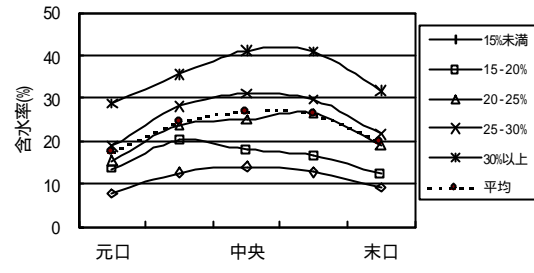


図 - 3 軸方向水分傾斜 (実大材試験)

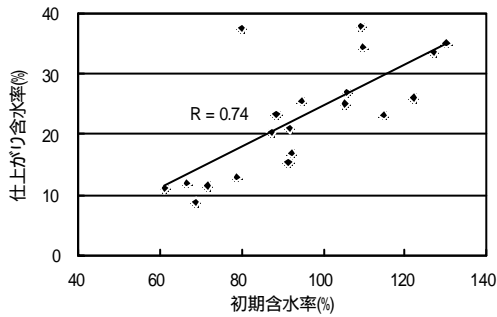


図 - 4 初期 - 乾燥後含水率

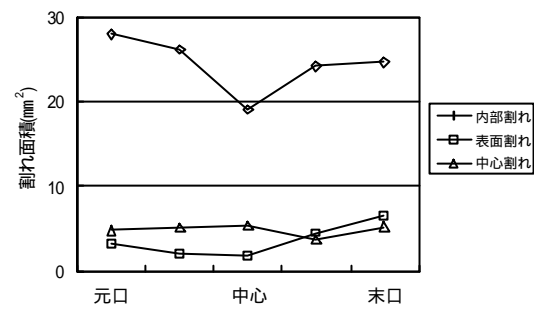


図 - 5 軸方向割れ分布

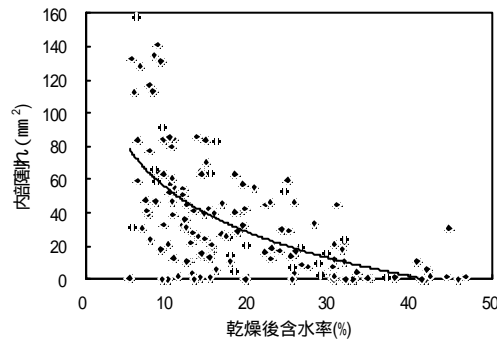


図 - 6 内部割れと含水率

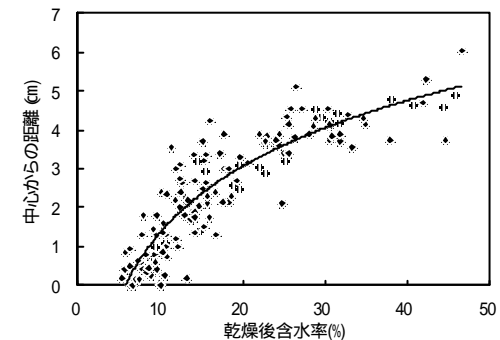


図 - 7 内部割れの位置と含水率

表 - 2 各前処理別の乾燥結果

材長	前処理内容	初期含水率 (%)	乾燥後含水率 (%)	割れ長合計 (cm)	最大割れ幅 (mm)
40cm	無	85.1	8.5	6.7	0.13
40cm	水	90.0	11.7	13.8	0.48
40cm	剤	90.5	15.0	14.1	0.90
40cm	熱	88.8	10.1	13.6	0.35
40cm	鉋	86.7	11.2	19.8	0.72
3.0m	無	94.8	22.9	121.0	1.70

* 各数値は試験材1本当たりの平均値

* 割れは、外見上の表面割れ (幅0.5mm以上) を計測

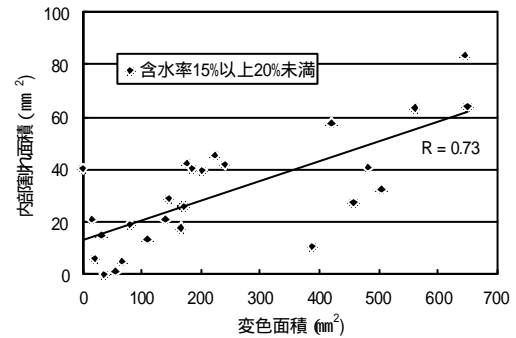


図 - 8 変色域と内部割れ