

人工乾燥の前処理としての製材の天然乾燥について

熊本林研指 池田 元吉
熊本県阿蘇事務所 前田 健彦

1. はじめに

スギ建築用材の乾燥が必要であるとの認識が高まっている。しかし、その生産量は乾燥に関する知識や技術の普及が十分でないこと、また乾燥コストを材価に上乗せしにくい状況にあることなどから伸びていない。

よって生産量の増加を図る大きなポイントとして乾燥コスト低減が強く意識され、種々の取り組みが行われている。

ところで、スギ建築構造用材だけを見ても、用途により乾燥材に求められる品種は様々であり、その生産技術も種々の方法が考えられる。

そこで、人工乾燥（以下人乾と略す）の前処理として季節、期間の異なる製材の天然乾燥（以下天乾と略す）の影響を、天乾中の含水率の変化、損傷の発生状況、人工乾燥後の品質と関連させて検討した。

2. 試験方法

(1) 供試材

供試材は阿蘇郡高森町内の樹齢40～49年生スギ（品種はアヤスギ）である。天乾は秋期（H5.9～H5.11）と冬期（H5.12～H6.2）の3ヶ月間で、天乾本数は供試木の1番玉と2番玉から採った平角（10.5×18.0×300cm）と正角（10.5×10.5×300cm）の16本ずつである。伐採時期は、秋期用が平成5年8月、冬期用が同年11月である。

(2) 乾燥方法

天乾は、2時期とも所の加工棟内の直射日光が当らず、通風の少ないところに棧積みして行った。

天乾時期ごとの気温と相対湿度の平均値は、秋期が21.4℃と59.8%、冬期が11.7℃と48.5%であった。天乾1ヶ月後、2ヶ月後、3ヶ月後に2材種を同時に、乾燥機（ヒルデブランド製蒸気式1F型乾燥機、収容材積5.2m³）で、目標含水率を15%にして、表-1の乾燥スケジュールで連続運転により乾燥した。正角が平角よりも早く目標含水率に達した場合、その時点で正角を取り出し素早くビニールシートで覆い、平角の乾燥終了時まで保管した。

(3) 測定内容

天乾前に、供試材の材端から採った厚さ2cmの2枚の板から、含水率と5分割による断面内の水分分布を全乾法で求めた。

天乾開始から1週間、2週間、1ヶ月、2ヶ月、3ヶ月が過ぎた時点で、含水率算出用の重量及び木口、材面割れの本数と長さを測定した。測定本数は1ヶ月後までは全数、2ヶ月後が5本、3ヶ月後が6本である。なお1, 2, 3カ月の各天乾終了時（人乾前）に各グループの1本で水分分布を求めた。

3. 結果と考察

図-1に、天乾の時期、材種別に天乾時間と含水率の関係を示す。図から、材種ごとの含水率の平均値が、繊維飽和点（含水率30%）以下となるのに要した時間は、正角の秋期で30日弱、冬期で50日強、同様に平角では50日弱、80日強であり、2材種ともに秋期が短く、冬期は秋期の約1.6倍であった。

ところで針葉樹構造用製材の日本農林規格には、スギ人乾材の含水率基準の一つに25%以下（同規格ではD25という）がある。秋期の天乾2ヶ月後の含水率の平均値と標準偏差値は正角で23.5%と0.9%、平角で26.2%と1.8%で。秋期においては2ヶ月間の天乾でほぼ基準を満足する乾燥材の生産が可能であることが分かった。同様に冬期では、正角で28.4%と1.8%、平角で35.8%と4.3%で、天乾のみではD25材の生産が難しいことが分かった。よって、冬期の天乾の主な目的は、被乾燥材の初期含水率のバラツキを小さくし、人乾の条件を整えるものと考えることが適切であろう。

乾燥速度に影響する被乾燥材側の因子の一つとして、心材率について検討した。両木口面から求めた心材率の平均値は、秋期の正角で97.4%、平角で95.2%、同様に冬期では97.4%と94.1%で、正角の方が平角より2～3%大きな値であった。次に、図2, 3に秋期の天乾における、材種別の天乾前と天乾直後および人乾後の水分分布を示す。図から、天乾1ヶ月の正角では、天乾前の材中央部の含水率が高い傾向があるのに対し、平角ではバラツキがおおきく一定の傾向がみられなかつ

Motoyoshi IKEDA (For. Res. and Instruc. Stn. of Kumamoto Pref., Kumamoto860)

Takehiko MAEDA (Aso branch office of Kumamoto Prefecture agency)

About air-dry of lumber as preparation for kiln-dry

た。このことを、含水率測定位置が断面の外側（測定番号の1, 5）と中央（同様に3）の平均含水率の比較でみると、正角では外側が48.5%、中央が59.1%と約10%高く、同様に平角では59.7%と58.3%で、ほぼ等しい値であった。このように、2材種の心材率がほぼ同じでありながら、含水率の分布形が異なる理由として、平角と正角では適寸丸木の地上高が異なることから、立木の生材含水率が地上高により変化する影響などが考えられるが、この研究の実験データからは明らかではない。

ちなみに、心辺材の区分を、木口面のゼロックスの濃淡によりおこなったが、この方法では白線帯を辺材に含める懸念があり、材の水分状態を正確に把握する方法としては適切ではないと考える。

これらのことから、材種に応じた天乾時間を検討する場合、スギ品種による心材率や生材含水率のパターン¹⁾の違いを考慮し、製材が含む自由水の量を推定することがより適切な方法と考えられる。

表-1 乾燥スケジュール

含水率 %	乾球温度 °C	乾湿球温度差 °C
(初期蒸煮)	95	0
~30	85	3
30~25	85	5
25~20	90	7
20~15	95	10

注) 初期蒸煮時間は6時間

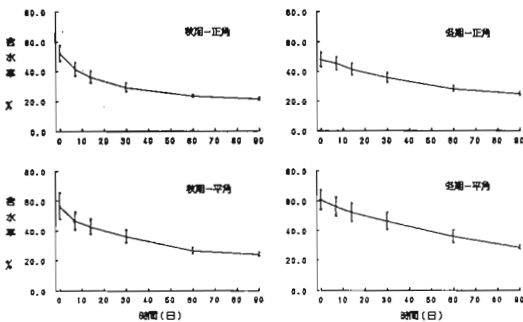


図-1 天乾時期及び材種別の天乾時間と含水率の変化

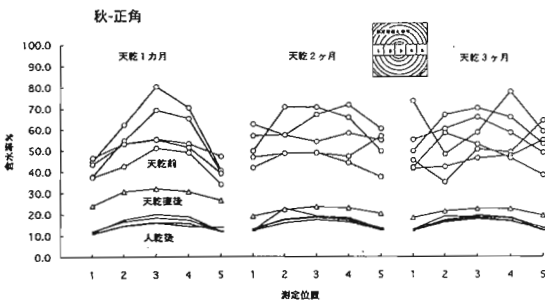


図-2 秋期・正角における天乾期間毎の材内水分分布の変化

さらに、この実験の天乾場所は通風が不良で風の影響が不明であり、今後の検討が必要である。

表-2に秋期の材種別に、天乾後と人乾後の木口と材面割れの本数と長さの合計を示す。表から天乾時期ごとの割れ長さは、平角より正角が長く、人乾後も同様の結果である。材種、天乾時間別にみると、2材種ともに天乾時間が長くなる方が割れ長さは長くなり、その後の人乾により生じた割れが拡大されることが推察される。

損傷の少ない乾燥材生産を目標とする場合の天乾では、材表面の含水率が繊維飽和点以下に減少する以前に天乾を止め、材の水分状態を考慮したスケジュールで人乾することが、効率的な生産技術であると考えられる。

引用文献

- (1) 三輪雄四郎：日本木材学会研究会報告書，木材の科学と利用技術Ⅱ，スギ，p10，1991

表-2 秋期天乾の材種別の割れ本数と割れ長さ

正角	天然乾燥後		人工乾燥後	
	発生本数	割れ長さ cm	発生本数	割れ長さ cm
時期および天乾期間	本	cm	本	cm
天乾前	-	-	-	-
1ヶ月	4/4	37	4/4	80
2ヶ月	4/4	110	4/4	130
3ヶ月	3/5	29	5/5	140

平角	天然乾燥後		人工乾燥後	
	発生本数	割れ長さ cm	発生本数	割れ長さ cm
時期および天乾期間	本	cm	本	cm
天乾前	-	-	-	-
1ヶ月	2/4	12	3/4	70
2ヶ月	4/4	33	4/4	77
3ヶ月	4/5	29	5/5	140

発生本数の3/4は、供試材4本中の3本に割れが生じたことを示す。割れ長さは、木口と材面割れの長さの合計値を合計割れ本数で除した値。

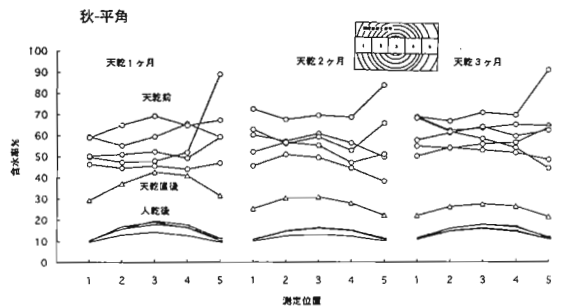


図-3 秋期・平角における天乾期間毎の材内水分分布の変化