

19. 間伐小径材の加工利用に関する試験

(3) スギ正角材の乾燥試験

遠竹行俊・松尾健次

〔目的〕

スギ正角材の乾燥については、多くの方法や事例が提示されているなかで、蒸気式乾燥機の使用は、経験を必要とする旨記載されている。更に、蒸気式乾燥の文献等から、一度に乾燥する木材の含水率はできるかぎり均一にしておくことが乾燥仕上がりを良くするとされている。

このため今回は乾燥時における含水率のバラツキと乾燥後の変化について試験する。

〔方法〕

乾燥に使用したスギ正角材は、(H8) '96年3月に伐採し直後に製材した。正角材の大きさは、3m×105mm×105mmで、200本を使用した。得られた正角材は、入手後直ちに重量、形状等を測定し、重量5kg刻みで分けした。含水率は、サンプリング法で選んだ3m正角材の3箇所からテスト片を切り取り全乾法で求めたために、含水率を求めた材はその後の継続変化を見ていない。

〔結果〕

正角材 200本を重量別に区分したところ(表-1)、15kg以上20kg未満が43.8%、20kg以上25kg未満が46.4%とこの2区分が90.2%と殆どを占め、25kg以上が8.2%、15kg未満が1.5%であった。

この正角材を約6ヵ月間雨水のかからない場所に積み上げて気乾材の重量変化を測定した。区分25kg以上の正角材は、生材平均重量27.26kg(標準偏差値以下SD=1.38)から平均約10kg減少して16.85kg(SD=1.52)に、区分15kg未満は、生材平均重量14.64kg(SD=0.28)から平均約2kg減少して12.55kg(SD=0.71)になった。

含水率の変化は、生材が30.80～109.55%(平均65.08%、6本の全乾法)、気乾材では16.99～21.30%(平均18.31%、4本の全乾法)であった(表-2)。

気乾材の含水率は、さらに2週間程度の蒸気乾燥でどう変化するかを、蒸気乾燥機で13日間(乾球60℃、湿球48℃)乾燥したところ、平均18.44kg(14.33～23.24kg、48本)が平均13.46kg(10.84～14.78kg)になった。乾燥後の含水率は、平均8.1%(7.6～8.7%)であった(表-3)。

針葉樹材は一般に応力転換時期が含水率20～15%にあり、また一般建築材の加工時の含水率は22～15%である(木材の人工乾燥, 日本木材加工技術協会)ということから、この気乾材が含水率20%時の重量を、蒸気乾燥後の含水率(上記6本)から推定したところ、13.03～16.39kgになった。

一定の含水率に乾燥するためには、材料の比重が判れば乾燥条件を推定できるとされている。しかし200本程度でも生材の時の重量差は2倍以上あったり、含水率20%の時の重量差が3kg以上あったりした。最も重い材を基準に作業を進めると無駄な燃料を消費する。効率的な乾燥は、乾燥初期の重量や含水率を把握し、乾燥過程の重量変化を読み取る工夫(乾燥機の外から標準木の重量を監視できる装置等)が必要であると考えられた。また、今回は含水率を全乾法でのみ求めたが、今後は含水率計の併用により、地元材の季節的含水率を求める等の事例を集積したい。

表-1 正角材 (3m × 105mm × 105mm) の生材重量別区分と気乾後の重量

重量区分 (kg)	数量 (比率)		生材重量		気乾材重量	
	(本)	(%)	平均重量 (kg)	標準偏差 (kg)	平均重量 (kg)	標準偏差 (kg)
≥25	16	(8.2)	27.26	1.38	16.85	1.52
25 > ≥20	90	(46.4)	22.10	1.34	15.75	1.21
20 > ≥15	85	(43.8)	18.40	1.12	14.55	0.80
15 >	3	(1.5)	14.64	0.28	12.55	0.71

(気乾材重量は、生材重量別区分各々の気乾後の重量、期間は、4月上旬～9月中旬)

表-2 正角材の生材 (製材直後) 時と気乾後の含水率

	生材時含水率 (%)	気乾後含水率 (%)
平均及び標準偏差値	65.08 ±33.03	18.31 ± 2.03
最大値及び最小値	109.55 ~30.80	21.30 ~16.99
文献①	72 (心材) 151 (辺材)	—
文献② (茨城産)	53 (心材) 130 (辺材)	—
文献③	113 (心材) 148 (辺材)	—

(含水率は、全乾法による数値、「生材」とは、製材直後の水分豊富な正角材の意味)
全乾法による含水率算出式

$$\text{含水率} = (\text{生材重量} - \text{乾燥後重量}) / (\text{乾燥後重量}) \times 100(\%)$$

文献①：林業技術ハンドブック、文献②：木材工業ハンドブック

文献③：木材加工技術ハンドブック (奈良県林業試験場)

表-3 サンプルングした材の強度の蒸気乾燥と含水率 20%時の角材重量 (推定)

測定日	4.18.	9.19.	10.30.		含水率20% 時の 角材重量 (推定) (kg)
測定項目	生材重量 (kg)	気乾材重量 (kg)	乾燥後重量・含水率 (kg) (%)		
サンプルの 数値	14.33	13.09	12.11	8.26	13.33
	21.29	15.61	14.78	7.60	16.39
	18.37	14.54	13.56	7.77	15.01
	18.12	14.82	13.77	7.73	15.25
	23.24	14.74	13.59	8.59	14.91
	14.69	12.80	11.89	8.69	13.03

(蒸気乾燥は、13日間、乾球60℃、湿球48℃)