

Q&A 先月の技術相談から

Q：携帯型含水率計で木材の含水率を測定しているが、含水率計に不具合が出たため全乾法で測定したいので、その場合の含水率の算出式を教えてください

A：木材における含水率は、式(1)に示すように、「全乾状態の木材重量に対する、水分の重量の割合」で表します。

$$\text{含水率(\%)} \quad u = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100 \quad (1)$$

W_0 ：全乾重量

W_1 ：含水率を測定したい試験片の重量

全乾重量とは、105℃に設定した恒温器に木材を置いて、重量変化がなくなったときの重量のことです。全乾で500gの木材に500gの水分が含まれていた場合は含水率100%となります(図1)。

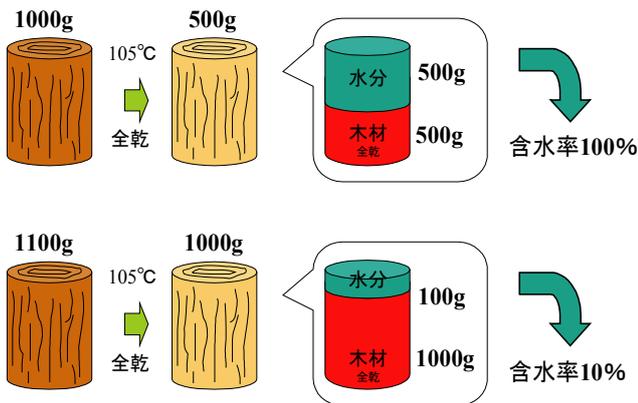


図1 木材の含水率

これは「食塩水の濃度」のように「全体の重量に対する割合」で表すのとは異なるので注意が必要です。

さて、式(1)を見ると、一見難しそうですが、この式を変形すると、以下になります。

$$\text{含水率(\%)} \quad u = \left(\frac{W_1}{W_0} - 1 \right) \times 100 \quad (1')$$

この式は、私たちが日常の乾燥業務において、電卓で計算する際に使用しているものです。以下に具体的な例を挙げて説明します。

(例1) サンプル材の両端から一つずつ小片を切り出したところ、 a ：320g、 b ：371gであった。これらを全乾したら、 a ：143g、 b ：164gになった。サンプル材

の含水率は何%と推定されるか(図2)。

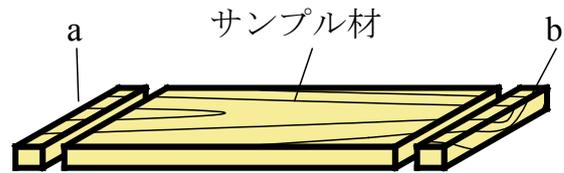


図2 サンプル材

1. 小片aについて、電卓でまず $320 \div 143$ を計算します。答えは2.2377...です。
2. 2.2377から1を引き、出てきた答えを100倍します。つまり、 $2.2377 - 1 = 1.2377$; $1.2377 \times 100 = 123.77$
3. 答の小数点第2位を四捨五入して含水率を求めます。小片aの含水率は123.8%です。
4. 小片bも同様に計算し126.2%となります。
5. 2つの小片の平均値をとり、サンプル材の含水率は125.0%と推定されます。

さらに、式(1')から、材が含水率 u (%)のとき全乾重量を推定することができます(式(2))。

$$\text{推定全乾重量} \quad W_0 = W_1 \times \frac{100}{(100+u)} \quad (2)$$

これは人工乾燥のスケジュールを組み立てたり、調整したりするときに必要な、サンプル材の全乾重量を推定するときに使います。

(例2) 125.0%と推定された、例1のサンプル材が2450gだったときの全乾重量の推定値はいくらか。

1. 電卓で、 2450×100 を計算します。(245000)
2. 答えを「125.0に100を足した値」で割ります。 $245000 \div 225.0 = 1089$ (小数点第1位を四捨五入)これで全乾重量が1089gと計算で推定されます。
3. 検算として、式(1')で含水率を計算してみます。 $(2450 \div 1089 - 1) \times 100 = 124.9970 \approx 125.0$ (%)これで推定した全乾重量1089gと一致したことがわかります。

ところで、含水率計はどのくらいの精度なのでしょうか？詳細は省略しますが、(財)日本住宅・木材技術センターの性能基準では、携帯型高周波式含水率計は

±2%以内となっています。図3に全乾法と比較した一例を示します¹⁾。使用機器，材種によって結果は異なりますが，この測定条件では含水率が高くなれば値はばらつくようです。含水率計は瞬時に値が出るのでとても便利ですが，全乾法で求めた含水率と比較することも必要のようです。

(文献) 1) 近藤佳秀：木工機械グラフ，32 (8)，24-2 (2000)。

(技術部製材乾燥科 大崎久司)

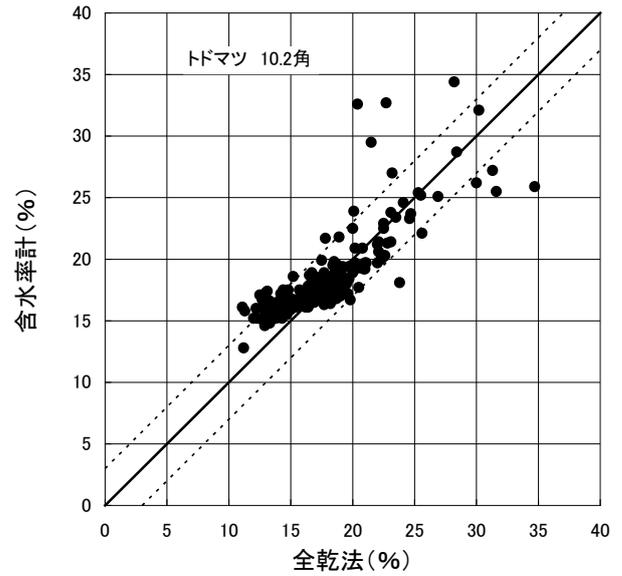


図3 高周波容量式含水率計の測定精度