

木材の含水率測定装置の開発

木材工業部 山角達也
 企画情報部 山之内清竜
 山佐木材(株) 下戸哲博, 平野芳治

1. はじめに

「住宅の品質確保の促進等に関する法律」の施行に伴い、住宅で使用される木材は乾燥材が求められており、その含水率を効率的に精度良く測定する技術が重要になっている。現在市販されている高周波静電容量タイプの含水率計は、その電極が同一平面上にある平面格子電極を採用しているため測定深度が20~30mm程度であり、構造用材のような厚みを有する材料の測定には適さない。そこで、構造用材を電極板で挟み込み、その電極間の高周波(1MHz)静電容量と含水率の関係、及び構造用材に接触する電極の面積と電極間距離の比が静電容量の測定精度に及ぼす影響について検討を行い、適正条件を把握し測定装置を開発したので報告する。

2. 静電容量の測定方法

静電容量の測定方法を図1に示す。被検体である構造用材を2枚の電極板で平行に挟み込み、電極間に周波数1MHzの高周波を印加し、その時の被検体の静電容量をLCRメータで測定した。

一般に、静電容量は電極面積及び電極間距離と次式の関係がある。

$$C = \epsilon \cdot S / d$$

ここで、 C は静電容量(pF)、 ϵ は誘電率、 S は電極面積(cm^2)、 d は電極間距離(cm)

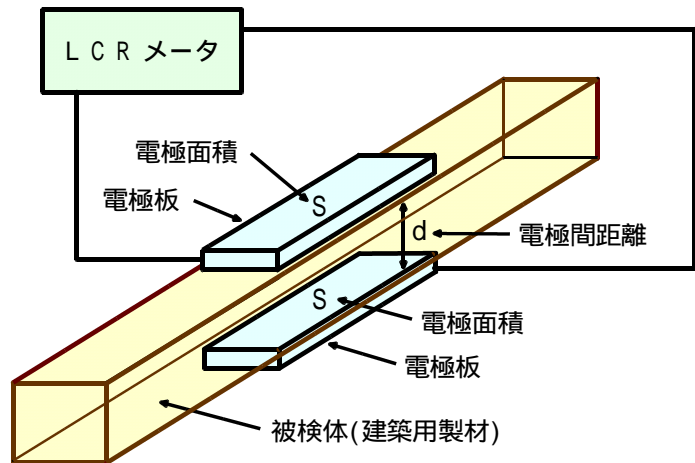


図1 静電容量の測定方法

3. 静電容量による含水率の推定

木材の含水率は誘電率に比例することから、木材の静電容量を測定することにより、含水率の推定を行った。

試験は、含水率30%以下のスギ柱材について、電極板面積(100, 500, 1000, 2000 cm^2)及び電極間距離(10.5, 12.0cm)を変化させ、その時の静電容量を測定した。静電容量測定後、全乾法で試験材の平均含水率を測定した。

一例として図2に電面積2,000 cm^2 における静電容量と含水率の関係を示す。

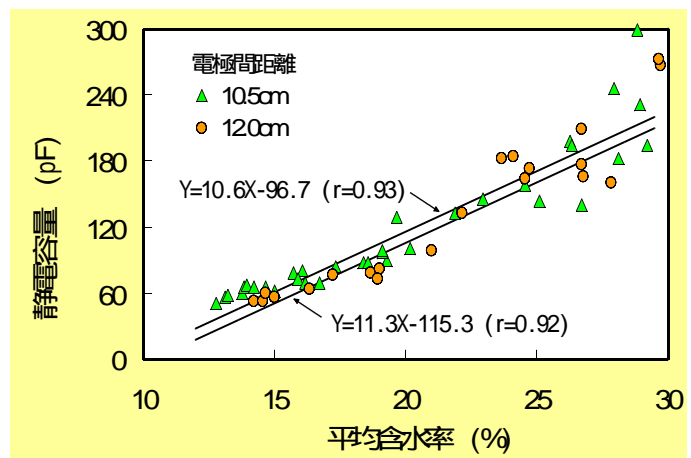


図2 静電容量と含水率の関係

電極間距離10.5cm，電極面積100cm²を除いたいずれの条件も静電容量と含水率の間には，正の相関が認められた。また，電極面積が大きくなるほど，両者の関係はよりリニアであった。このことから電極間距離dに対する電極面積Sの割合(S/d)を83.3以上にすることにより，含水率1%当たりの静電容量値を5pF以上にすることができ，測定精度の高い木材含水率測定装置を実現することができると思われた。

また，高周波を印加する際，電極板を供試材に対して5kg/cm²の圧力で密着させて測定することでデータの再現性が認められた。併せて，測定時の雰囲気温度が高くなると静電容量が大きくなる傾向があり，40以上の雰囲気では温度補正を行う必要があることがわかった。

4. おわりに

本実験結果から，建築用の製材品等のように比較的厚い材料の含水率を正確に測定することが可能となり，信頼性の高い乾燥材の供給に向け効果を発揮すると思われた。そこで，山佐木材(株)と共同で「木材含水率測定装置」(特許番号第2750498号)で特許を取得し，装置を試作した(図3)。

開発した装置について，(財)日本住宅・木材技術センターの「針葉樹製材用含水率計性能認定」を取得するための申請作業を進め，平成14年10月7日付けで優良含水率計として認定された。

性能認定の内容は下記のとおり。

含水率計の種類：設置型木材水分計

含水率測定範囲：25%以下

商品名・型式：静電容量式木材水分計・

YM-G102

適用樹種：スギ

適用材種：正角130×130mm



図3 装置の概観図