

# シーメンス木材湿度測定器

## Siemens Wood Humidity Meter

### 序 論

#### 何故木材の湿度は正確に測定しなければならないか

木材は吾々の生活に重要な役目を勤めてゐるもの、一つです。吾々の行くところ、どこでも木材の使用されてない處はないと申しても過言ではありません。それと同時に、立派な家具、素晴らしい建築、巧妙な器具、或は精密な木型が伸縮變形し、時には腐蝕さへしてゐるのを見る事があります。之の原因は申す迄も無く、其含有した湿度の多すぎる爲です。樹液を完全に驅逐して、適當な湿氣を含んだ木材は決して曲ることも、萎縮することもあります。以上の様に考へて見ますと、製作品の外観や耐久力に悪い影響を與へる木材の湿度を測定することは、木材加工技術上大に必要なことであります。

#### 在來の木材湿度測定法

では今迄木材の湿度は、如何んな方法で測定されてゐたか述べましょう。

##### 1) 木材の色の變化を見て知る方法。

最も簡便で、費用のかゝらぬ方法ですが、正確な値を測定することは望めません。測定値が觀察者の色を見分ける能力によつて左右される事は免れ得ない事です。

##### 2) 米國製“TAG Hoppenstall”木材湿度測定器。

之れは木材の湿度と、その電氣的抵抗との間の一定の關係を利用して抵抗を測定することにより、湿度を知る電氣的方法です。然し特別に乾燥した木材の抵抗は非常に高く、普通の工學上の抵抗を之の裝置に使用する事は出来ません。それ故“TAG Hoppenstall”は大變複雑した裝置となり、使用方法も繁雜の爲、誰でも使用する事が出来ると云ふ譯にゆきません。其の上之の湿度測定器は一定の正確度を得る爲に、尖頭

のある電極を使用して之を木質の中に叩き込んで、接觸抵抗を少くしなければなりません。それ故之の器具の使用範圍は大に制限を受けることゝなります。

##### 3) 重量分析法に依る湿度測定法。

木材を乾燥爐の中に入れて乾燥し、乾燥前後の木材の重量の差を測つてその湿度を知る方法で、最も正確であります。乍然之の方法で湿度を知るには、大變長い時間—通常四時間から六時間—を必要とします。

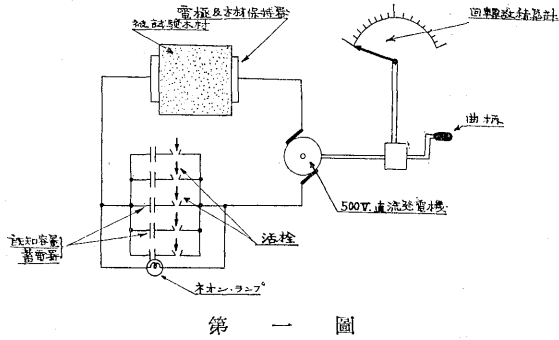
前述三種の方法を考へて見ますと「木材の湿度の含有の多少は木材の電氣的抵抗に影響を及ぼす」と云ふ理論の下に湿度を測定する事が最も賢明な方法である様に思はれます。然し普通的手段では、斯の種の電氣的抵抗を測定することの如何んなに正確な結果の得難い事であるか、又如何んなに煩雜であるかは、“TAG Hoppenstall”が好適例と申していいでしょう。

以上の様な見解の下に、シーメンス、ハルスケ社では色々と研究し、試作を重ね、不斷の努力を續けた結果、何等豫備智識を必要としないで簡便に、而も正確に如何んな木材の湿度でも測定出来る**理想的木材湿度測定器を完成致しました。**

### シーメンス木材湿度測定器

#### I) 理 論

シーメンス社では、湿度含有に影響される電氣抵抗、即ち木材に直列な既知容量の蓄電器を一定の直流電壓によつて充電し、之が一定の充電値に達する迄の時間を測つて湿氣含有の程度を知る方法を採りました。そして之の手段を満足させる爲に、直流發電機と、回路に直列に挿入される試験木材を保持し電流を通ずる電極と、直列蓄電器と、蓄電器の充電度を表示するネオンランプと、發電機を定速度回轉せしめる仕掛と、その定速度回轉を積算しその値を指示する裝置を使用致



第一圖

します。(第一圖参照)

扱て、発電機から一定電圧Eを発生せしめると、蓄電器と測定すべき木材の抵抗rは閉路を形成して、一定電圧V迄蓄電器が充電された時、ネオンランプが発光致します。茲で今一定電圧を與へてからネオンランプの発光する迄の時間をtとし蓄電器の容量をcとするときは、次の關係が成立します。

$$V = E(1 - e^{-\frac{t}{c}})$$

$$r = \frac{t}{c} \cdot \frac{E}{V}$$

之に依り、木材の抵抗は既知量で表す事が出来ます。そして指針の振れθは回轉數の積算値を表示しますから

$$\theta \propto t \propto r$$

又木材の抵抗rと湿度(h)の間には一定の關係(後述の様な對數的關係がある)がありますから

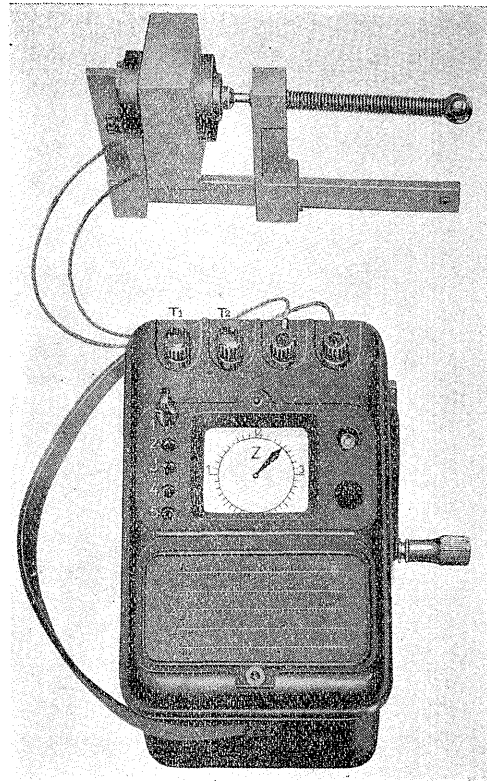
$$h = f'(c) = f(\theta)$$

となります。故に之の  $h = f(\theta)$  關係を利用してθ(回路に定電圧を加へ始めてから、蓄電器の充電電圧が一定の値即グリムランプが発電する迄の時間を意味します)を測定してh(即ち測らんとする木材の湿度)を知る事が出来ます。

## II) 構造と外觀と使用法(第二圖参照)

シーメンス木材湿度測定器の構造は前章で大半御承知でしょうが、次にその細部に亘つて述べて見ませう。

直流発電機は曲柄を廻し遠心調節器を介して定速度回轉させますと5000Vの定電圧を發生致します。而して可成亂暴な取扱を受けても故障の無い様に製作



第二圖

されてゐます。

蓄電器は容量の異つた五個を並列に使用して、活栓を窩に挿入する事によつて回路を形成する様にし、木材の湿度に応じて適當なものを選ぶ様になつてゐます。そして使用された蓄電器、即ち活栓の位置に應じ夫々  $h = f'(c)$  の關係を満足する様な5個の目盛が器具の表面に明記されてあります。

電極は直徑3cmの錫箔よりなり、硬性護謄電極座で支持されて居ります。そして試験木材を強く押壓する爲に電極締付用螺旋桿付電極臺を持つてゐます。

シーメンス、木材湿度測定器の外觀は第二圖に示してあります様に、黑色壓縮絶縁材料を使用してありますので特別に絶縁が完全で、使用に當つて少しの心配もありません。

次にシーメンス木材湿度測定器の使用法を簡単に述べます。

(1) 試験する木材を電極に挟んで適當な押壓力で壓迫して、之の木材の湿度に適當した蓄電器を選んで

活栓を窩の中に挿入します。

(2) 押釦  $T_2$  (第二圖右より二番目の押釦) を押し、曲柄を廻轉しますと、零指示をしてゐた積算計が働きます。

(3) 曲柄を廻轉してネオンランプが點いたときに、押釦  $T_1$  (第二圖最右側の押釦) を押し、積算計の指示が止ります。

(4) 之の時の積算計の指示を読み表中から活栓の位置に應じた目盛を讀めば、含有濕度を%で知る事が出来ます。

### III 電極及び試験木材に関する諸條件の考察

シーメンス木材測定器の使用に當つて、正確度に影響を與へると思はれるものが澤山あります。即ち電極の形狀、電極の試験木材を押壓する力、試験木材の厚さ及びその横斷面の大きさ等が非常に抵抗に影響を及ぼしはせぬかと云ふ心配があります。そこで之等の影響に就て述べませう。

(a) 電極の形狀及び押壓力の抵抗測定値に及ぼす影響。

大き  $85 \times 85 \times 23$  cm の五種類の木材一松、赤楊、マホガニ、シデ、<sup>トリネコ</sup> 秦皮一を12通りの電極を使用して、5 kg から 250 kg 迄の押壓力で夫々試験を繰返し、木材の接觸抵抗を測定しました。

その結果木材の抵抗は、電極を或る程度迄強く壓すると不變で、一定となることを發見し、亦最も望ましい電極は一即ち最も接觸抵抗の僅少な電極—廣い表面をもち、電流通過部の表面を錫箔で覆つたものである事を知りました。

(b) 試験木材の厚さの抵抗測定値に及ぼす影響。

木材の厚さによつて、その抵抗が何んな割合に變化するかを測定する爲に、横斷面  $85 \times 85$  mm 縦 120 mm の色んな割合に濕氣を含んだ木材を試験してみました。之等の試験材を同一の側面から 10 mm 宛の厚さの小板を順次切つて、その度毎に試験して其の僅かな厚さの減少によつて起る僅かの抵抗の相違でも判別

する事の出来る様にしました。之の試験によつて厚さ 100 mm から 10 mm 迄の大きな變化に於ても、其の試験木材が22%迄の濕度を含有してゐる場合は誤差が1%よりも小さくて、厚さによる影響を考へるに及ばない。此の事は測定すべき木材よりも大變薄いか、又大變厚いところの同じ木材を測定してみる事によつて、其の濕度を容易に確める事が出来ます。

(c) 試験木材の横斷面が抵抗測定値に及ぼす影響。

更に、試験木材の抵抗が、其の厚さを不變にして、横斷面を大變小さくした場合に、どんな風に變化するかを試験して見ました。ところが表面を  $200 \times 200$  mm から  $50 \times 50$  mm 迄縮少しても尙抵抗の變化は認められず、それどころか  $70 \times 10$  mm 等どんな木材の形狀でも、毫も變化はありませんでした。だから電極の形狀に充分注意を拂つて製作したならば、木材の横斷面の大きさも先づ考慮する必要はありません。

(d) 試験木材の濕度が抵抗測定値に及ぼす影響。

抵抗と濕度が如何な關係であるかを檢べる事は大に必要な事です。  $85 \times 85$  mm の多種類の四角の木から 20 mm の厚さの小板を切取つて、其の一部分を、25%の濕氣を含んだ空氣乾燥爐の中に入れ、他の部分を96%の濕氣の中に長い間放置して、濕度含有を均一ならしめます。それから之等小板の抵抗を夫々測定する一方乾燥爐を使用した重量分析法を使用して正確な濕度を濕度を確めました。その結果、木材の濕度と抵抗との間には對數的關係がある事が判明しました。

### IV 測定範圍と正確度。

シーメンス木材測定器では 5—22%迄の濕度を測定出来ます。之の測定範圍で實際使用上は充分に間に合ふものであります。

正確度は12%迄の濕度含有に對しては誤差  $\pm 1\%$  以内で 12% 以上に對しては  $\pm 2\%$  であります。木材の厚さは 10 mm から 100 mm 迄を適當としますが、木材の形狀とか切り方が正確度に大きな影響を與へな

いと云ふ事は前述の通りであります。

結 言

以上述べました様に、シーメンス木材湿度測定器は、よく斯界多年の希望を達成した理想的優秀品であります。次に本器の特徴とするところを要約して擧筆致したいと思ひます。

I 正確度極めて高きこと。

- II 使用簡便にして、何人にも使用可能なること。
- III 極めて短時間に測定爲し得ること。
- IV 如何なる木材にも使用し得ること。
- V 試験木材に少しの瑕瑾を生ぜしめざること。
- VI 試験木材の形状の制限を受くること少きこと。
- VII 携行至便なること。

名 稱	型録番號	價 格	重 量
<b>木材湿度測定器</b> 吊革付壓縮絶縁材料容匣、大サ 230 × 150 × 200 mm 直流發電機 500 V； 積算計； 5×蓄電器、發光ネオンランプ、2×押釦及2×端子……………	14320		6 kg
<b>電 極 支 持 臺</b> 試験材料の厚さ 100 mm 迄に使用； 錫箔電極押應用 螺旋岸及硬性護謄電極座……………	14321		1.2 kg
<b>錫 箔 電 極</b> 直徑 30 mm； 厚サ 0.015 mm 錫箔片； 250 枚入1包…	14322		—
<b>絶 縁 導 線</b> 電極、主裝置結合用； 1 對……………	14323		—

(富士電機 陣崎 式部)

私設電話用新型試験臺

New Type Testing Set for Private Telephone Exchange

電話の交換装置を設備する場合障害を出來得る限り早く發見し且つ迅速に保修をなさんが爲めに**試験装置**が必要となつて來ます。

此の試験装置も其の目的に應じて適當なものが各種類製作せられて居ります。

本装置は容量百回線乃至壹千回線程度の私設自動交換装置に對する試験用として特に小型にして而も多くの機能を有する様設計せられたものであります。下圖は製品の前面であり、高さ30糎、巾40糎、奥行28糎と

なつて居ります。圖に見る如く本装置は壁掛型になつて居りますから室の隅や卓子の上などに簡単に取付けることが出來且移動せしめることも容易であります。尙その表面には抵抗計、ダイヤル、送受器速度計及各种試験用電鍵及ランプ類を備へて居ります。更に第二圖は其の内部を示すものであり、操作に必要な各種電器類、誘導線輪、蓄電器、衝擊電流數計算用廻轉スイッチ及特殊ブザー發生器等を取付けて居ります。今其の有する機能の大要を列記しますと次の通りとなり



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。