

MODEL **DM-18R**

簡易型土壤水分測定器

標準レンジの他に7つのユーザーズレンジ
平均値も表示できます

インターフェイスで自動的に
検量線がとれます



センサーを試料に差し込むだけ、
瞬時に土壤の水分状態がわかります



株式会社 竹村電機製作所

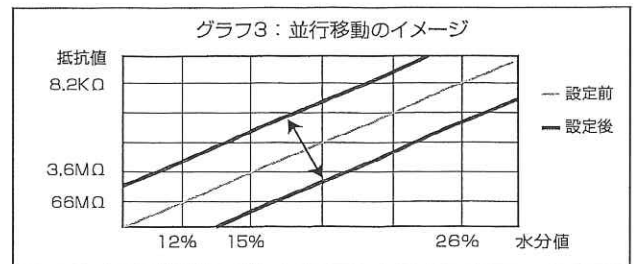
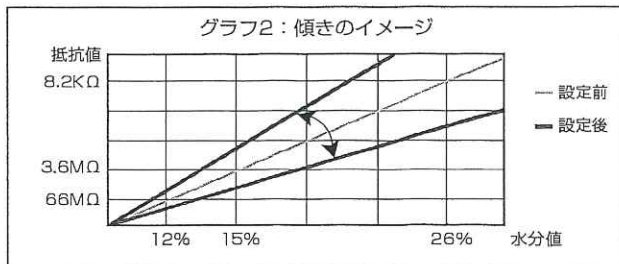
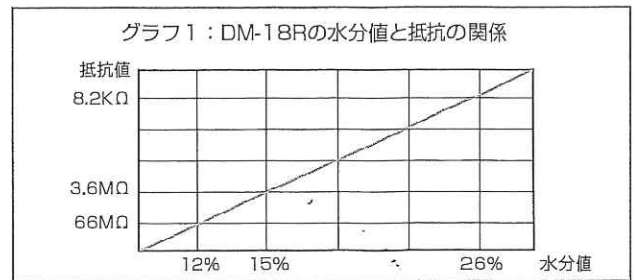
ユーザーズレンジについて

測定範囲内で、自由に水分の表示値を設定できます。

値を増減して表示することができます。低水分から高水分の変化率も自由に設定することができます。

DM-18Rの全レンジ（RENGE1～8）は出荷時にグラフ1のようにセンサー電極間の抵抗値で何%表示させるか設定されています。このままでも使用できますが、よりいっそう絶対乾燥法による値に近づけるために、ユーザーズレンジを設けてあり、検量線は一次関数の「 $y = Ax + H$ 」で求められます。

ユーザーズレンジには設定できる機能として「傾き」と「平行移動」の2種類があります。



測定上のご注意

本器はセンサー部の2極間の抵抗値を測定し、暫定的に水分値として表示されるように設計されています。

水分表示値は絶対的ではありません。あくまでも電気抵抗値と相対的に表示表示しておりますので、試料の中に導電性（塩分・金属等）の物質が含まれている場合には実際の水分値とは差が生じますが、測定物の含有物質の割合が均一で少量（水分地にそれほど影響を与えない範囲）であれば、ユーザーズレンジの設定で、比較検査等にご使用になれます。



お問い合わせは下記へ

仕様

名称：簡易型土壌水分測定器
型式：DM-18R
測定方法：電気抵抗式
表示：3-1/2桁LED(温度表示部は3桁)
表示可能範囲：12.1%～58.0%(工場出荷時に於いて)
12.1%以下はL、58.1%以上はH表示
(但しユーザーズレンジにより表示値変更可能～99.0%) ※測定範囲は変わりません

温度：-10℃～90℃
測定抵抗範囲：8.2KΩ～66MΩ(20℃)
分解能：0.1%
測定温度：5℃から40℃(但し結露しないこと)
電源：単三マンガン乾電池 2個
機能：平均値表示、温度自動補正、検量線変更
アプリケーションによる通信機能
寸法(本体)：155×70×30(mm)
重量(本体)：170g
付属品：単三マンガン乾電池 2個、通信ケーブル
キャリングケース

 発売元
株式会社 竹村電機製作所

〒171-0021 東京都豊島区西池袋2-29-11
TEL 03(3984)1371 FAX 03(3988)1638
<http://www.demetra.co.jp/>

土壤水分測定器

MODEL DM-18R

取扱説明書

1. はじめに

この度は土壤水分測定器DM-18Rをお買い上げ頂きまして誠にありがとうございます。

DM-18Rを十分に活用して頂く為に、この説明書をよくお読み下さい。

お読みになられた後も大切に保管して下さい。

2. 測定上の注意



注意

●不安定な粉状や粒状（例えば、砂、ピートモス、腐葉土等）土壌以外のものは測定できません。

●DM-18R本体で温度補正を行っておりますので、測定温度範囲内であれば測定値の温度変換は不要です。

非測定物とDM-18R本体の間で温度差があると測定誤差を生じますので、出来るだけ測定物とDM-18R本体を同じ温度にしてから測定して下さい。



警告

●センサーは測定物に強く押し付けたり、コードを強く引いたり曲げたりしないでください。破損する場合があります。

●硬い土壌に無理に挿し込まないで下さい。

3. ご使用になる前に

●本品はセンサー部に設置された電極間の電気抵抗値を測定し、相対的に水分値として表示されるように設計されています。

* 水分表示値は絶対的ではありません。あくまで電気抵抗値と相対的に表示しておりますので、試料の中に導電性（塩分・金属・肥料）の物質が含まれている場合には誤差が生じます。

測定物の含有物質の割合が均一で少量（水分値にそれほど影響を与えない範囲）でしたら本機の設定により、比較検査等にご使用することが出来ます。

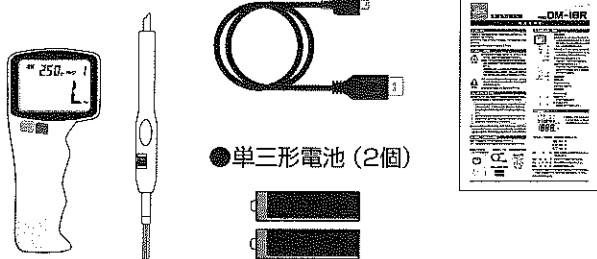
●付属の通信ケーブルで本機とパソコンを接続し、アプリケーションをパソコンにインストールする事により、お客様で水分値の設定変更等、測定値や温度を記録表示する事ができます。

4. 機器・付属品の確認

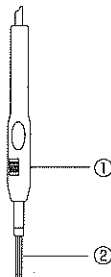
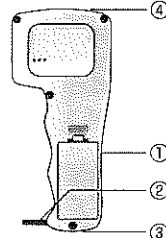
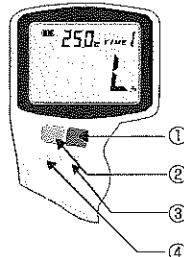
機器・付属品がそろっているか確認してください。

万一、付属品が足りない場合は弊社までお問い合わせください。

- DM-18R本体（センサー部を含む）
- 通信ケーブル
- 取扱説明書（本書）



5. 各部の名称・機能



【本体操作】

- ①測定ボタン（赤）押すと電源が入り、一回目の測定が行われます。このボタンまたはセンサー部のボタンを押すと、水分値の測定をします。
- ②平均ボタン（青）2回以上の測定を行った場合、平均値が表示されます。（3秒の長押しで電源が切れます）
- ③レンジ切り替えボタン「+」一度押すと1レンジずつ進みます。
- ④レンジ切り替えボタン「-」一度押すと1レンジずつ後退します。③④ボタンを同時に押すと検量線変更モードに入ります。

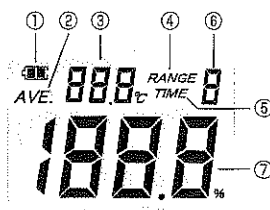
【本体背面】

- ①電池ふた
- ②センサーコード
- ③ストラップホール
- ④通信端子

【センサー部】

- ①測定ボタン
水分値を測定します。
- ②センサーピン
測定物にあてて測定します。

6. 液晶表示部



* 写真のイラストは見やすくするために、文字は全点灯状態にしてあります。

①バッテリー残量表示：電池の容量を表示します。



②平均値：2回以上測定した時の平均値を点滅して表示します。

③温度表示：水分計本体の温度を表示します。

④レンジ表示：現在の測定レンジを表示します。

⑤回数表示：測定回数を表示します。

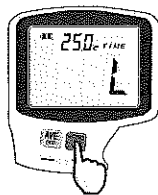
⑥“RANGE”が表示されている時は現在のレンジ番号を表示し、“TIME”が表示されている時は測定回数を表示しています。

⑦水分値を表示します。

7. DM-18Rの使い方

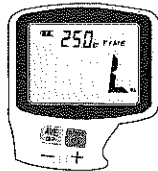
* センサー部がきれいになっているか確認して下さい。汚れている場合はセンサー部を乾いた布などで良く清掃してください。

手順 1 「スタートボタン」を押し電源をいれます。
「L」表示が出るか確認して下さい。

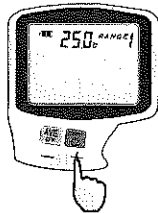


手順 2 表示されている本体温度と測定物の温度をできるだけ同じにしてから測定を開始してください。

注) 本機と測定物の温度に差があると測定値に誤差が生じます。



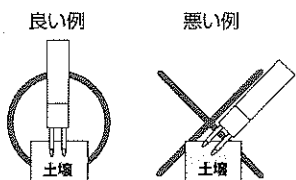
手順 3 「+」か「-」ボタンで測定する任意のレンジ「RANGE1」から「RANGE8」に合わせて下さい。



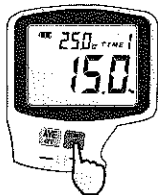
手順 4 センサー先端部を測定物にあてて、本体の「START」またはセンサー部の「測定」ボタンを押して測定を開始します。

* センサーピン2点のセンサー先端部が均一に同じ圧力になるように土壤に挿して下さい。

注) センサーを当てる圧力や深さを毎回一定にして下さい。この場合も測定値に誤差が生じます。



手順 5 より正確に測定値を求める場合には、何度か測定を繰り返し「AVE」ボタンを押して平均値を求めて下さい。



手順 6 使用後はセンサーを十分に清掃してください。

注) 工場出荷時の設定は当社があらかじめ被測定物として予想できる限りの範囲の試料を用いて平均的な測定値が表示されるように設定されています。
お客様の測定する被測定物の種類、硬度や含有水分量、また使用範囲が測定能力を超えてしまっている場合においては、測定が出来ない場合があります。

8. お客様が水分値を設定する場合

DM-18Rは購入時のままでも水分計としてお使い頂けますが、よりいっそう絶対乾燥法による値に近づけるためにユーザーズレンジを設けてあります。

DM-18Rは8つのレンジがあらかじめ用意されています。ひとつは「標準レンジ」と呼ばれるもので、液晶には「RANGE1」と表示されます。

- ・ RANGE1 ……………標準レンジ
- ・ RANGE2～8 ……ユーザーズレンジ



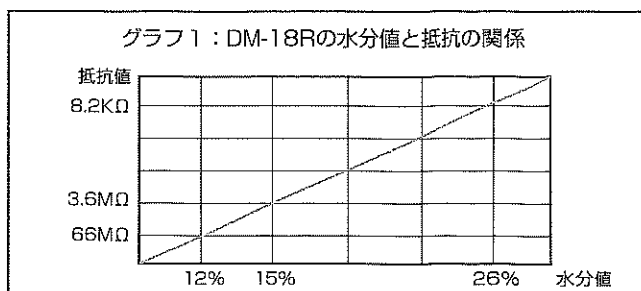
その他に7つのレンジがありますが、これを「ユーザーズレンジ」と呼びます。各レンジ（標準レンジも含めて）は各々他のレンジと独立していますので、ユーザーズレンジごとに、お客様ご希望の被測定物に合わせて設定値が変更可能です。

「標準レンジ」と「ユーザーズレンジ」の各レンジは工場出荷時に同じ表示が出るように設定されています。「標準レンジ」も変更可能ですが、後に説明する確認方法が応用できますので、出来るだけこのレンジは工場出荷時のままお使いになることをお勧めします。

9. ユーザーズレンジについて

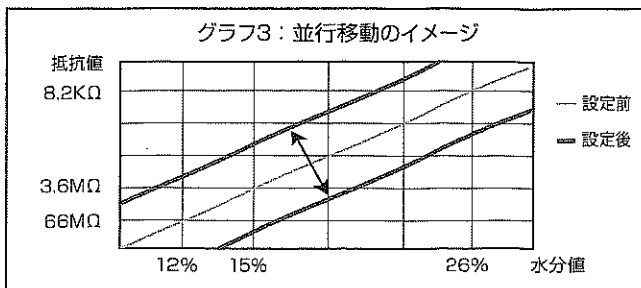
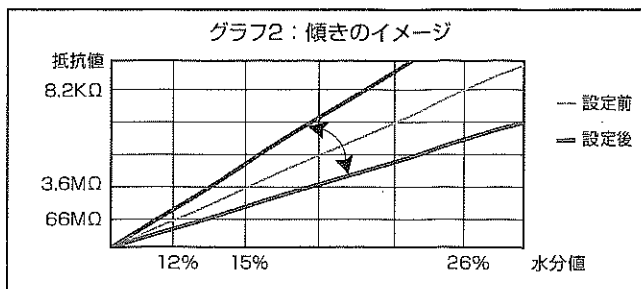
DM-18Rの全レンジ(RANGE1～8)は出荷時にグラフ1のように、センサー電極間の抵抗値で何%表示させるか設定されています。このままでもご使用できますが、よりいっそう絶対乾燥法による値に近づけるために、ユーザーズレンジを設けてあり、検量線は一次関数の「 $y=Ax+H$ 」で求められます。

(詳しくは「13.傾き設定例」を参照)



ユーザーズレンジには設定できる機能として「傾き」と「平行移動」の2種類があります。簡単に説明すると「傾き」は数値のカーブを高めたり、また低くする機能です。これに対して「平行移動」は数値のカーブ全体を上げたり下げたりする機能です。現在表示されている表示値に対して「傾きはかけ算」「平行移動はたし算」と考えて下さい。

傾きと平行移動のイメージを下のグラフに表します。

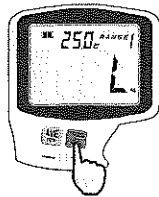


標準レンジの設定値について

●DM-18Rは工場出荷時において、標準レンジとユーザーズレンジRANGE1～8にあらかじめ暫定的な設定値を入力してあります。すべてのレンジで「傾き(A)を100」「平行移動(H)を0.0」に設定してあります。お客様が数値を変更し、元に戻したい場合はこれらの数値を入れなおして下さい。

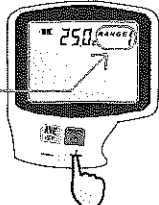
10. 平行移動の設定

手順 1 「START」スイッチを押し電源を入れます。



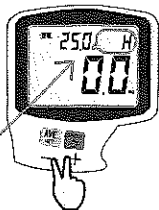
手順 2 「+」か「-」ボタンを押し希望のレンジに移動する。

レンジを選択



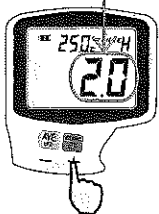
手順 3 「+」か「-」ボタンを同時に押すと「0.0」と表示が出ます。工場出荷時には全レンジ「0.0」に設定していますが、以前設定を変更された場合はその数字が表示されます。

平行移動設定の「H」表示に変わる

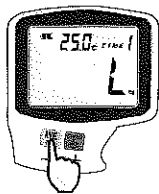


手順 4 ここで「+」か「-」ボタンを押し、目標の数値になるまで押し続けていきます。可変範囲は-99から+99.9まで値を変えられます。マイナスは19.9まで0.1きざみ、プラスは99.9まで0.1きざみです。
* 1秒以上長押しすると連続して数字が変化します。

この数値を確認

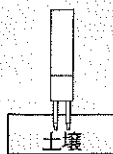


手順 5 設定したら「AVE/OFF」ボタンを押し「L」表示が出れば設定完了です。
* 変更前に測定を行って測定値が表示されていた場合は変更後の値によって再計算された水分値が表示されます。

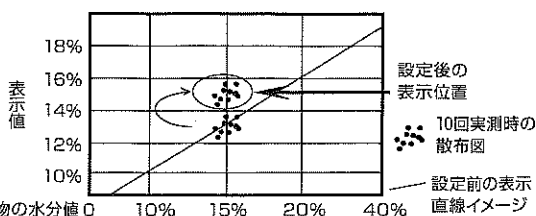
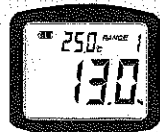


11. 平行移動設定例

例1) 15%の水分値がある被測定物を測ってみたが、13%と表示される。実際の水分値より2%低く表示されるので、+2%多く表示されるように「平行移動」を設定します。



水分値15% 実際より2%低い!

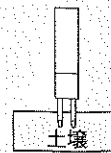


手順

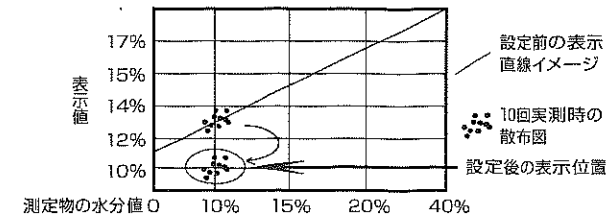
- ①「START」ボタンを押し電源を入れたら「+」か「-」ボタンで希望のレンジに移動します。
- ②「+」「-」を同時に押すと「0.0」と表示が出ます。
- ③ここで「+」ボタンを押し「2.0」に設定します。
- ④「AVE」を押し入力した数値を設定します。



例2) 10%の水分値がある被測定物を測ってみたが、13%と表示される。実際の水分値より3%多く表示されるので、-3%低く表示されるように「平行移動」を設定します。



水分値10% 実際より3%高い!



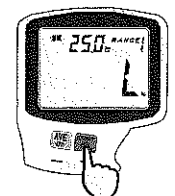
手順

- ①例1)の設定例を参考に平行移動を「-」ボタンで「-3.0」に設定します。



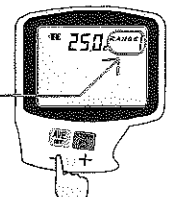
12. 傾きの設定

手順 1 「START」スイッチを押し電源を入れます。



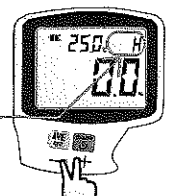
手順 2 「+」か「-」ボタンを押し希望のレンジに移動する。

レンジを選択



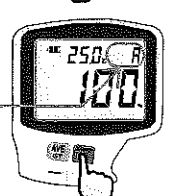
手順 3 「+」「-」ボタンを同時に押すと「0.0」と表示が出ます。

平行移動設定の「H」表示



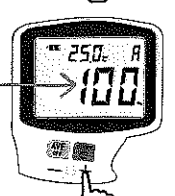
手順 4 次に「START」ボタンを押し「A」を表示させます。

傾き設定の「A」表示

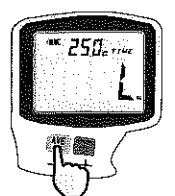


手順 5 「+」か「-」どちらかのボタンを押し、希望の数値に設定します。工場出荷時には全レンジを「100」に設定していますが、以前設定を変更された場合はその数字が表示されます。可変範囲は0~199まで値を変えられます。1秒以上長押しすると連続して数字が変化します。

工場出荷時の設定は「100」です。



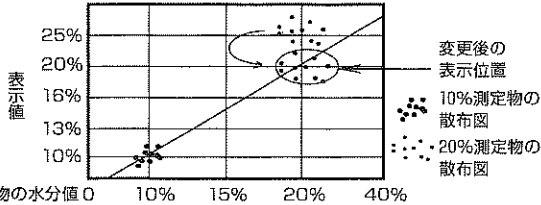
手順 6 設定が完了したら、再度「AVE/OFF」ボタンを押しください



13. 傾き設定例

ここからは複雑な計算が必要になり、操作を繰り返さないと正しい数値にならない場合があります。精密に合わせたい方はアプリケーション「DM-18R ControlBox」をご利用ください。

例1) 各々水分値の異なる被測定物があり、10%の測定物ばかりだいたい合っているが20%の測定物は25%と表示される。この場合は低水分と高水分がずれた数値になっているので「傾き」を設定します。



手順

- ①「START」ボタンを押して電源を入れたら「+」か「-」ボタンで希望のレンジに移動します。
- ②最初に低水分の測定物、後から高水分の測定物を計り水分値を記録しておきます。
- ③次に計算を行います。計算式は次のようになります。

$$\begin{aligned} & \text{高水分の水分値 (20\%)} - \text{低水分の水分値 (10\%)} = B \\ & \text{高水分を計った時の値 (25\%)} - \text{低水分を計った時の値 (10\%)} = C \\ & B \div C \times 100 = A (\text{傾き}) \text{に入力する値を計算します。} \\ & 10 \div 15 \times 100 = 66.66 \\ & = 67 \quad * \text{小数点以下は切り捨てます。} \end{aligned}$$

- ④「+」「-」を同時に押し「H」表示にします。
- ⑤「START」ボタンを押し「A」表示にします。
- ⑥「-」ボタンを押し算出した「67」に設定します。
- ⑦「AVE」を押し、入力した数値を設定します。
- ⑧低水分の測定物を再度計ってください。



ここで数値が極端にずれている場合には先述の「平行移動例2」を参照して「平行移動の設定」を行ってください。

このように何度か操作を繰り返していると、低水分/高水分共に思っていたとおりの数値が表示されるようになります。

この方法では多少時間がかかりますが、もっとも簡易で正確な手段です。

注)「傾き」を「100」から大きく変更した場合には入力が必ず必要になります。

傾き設定は低、高水分側どちらかを、目的の表示値に合わせようとすると(9)で説明したように、0%を軸として角度を変えるため低水分表示値のわずかな変更でも軸から遠くなる高水分表示値は大

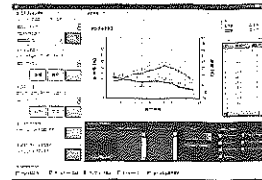
きく動いてしまいます。このため繰り返し操作が必要になります。

14. アプリケーションについて

前頁では実際に測定物を計測しながら、本機でユーザーレンジを変更するという方法を行いました。より複雑な設定が簡単に出来るようにアプリケーション「DM-18R ControlBox」と「DM-18R ScenarioWriter」を用意しました。

●「DM-18R ControlBox」はパソコンとDM-18Rを通信ケーブルでつなぐ事で、検量線変更・グラフ/温度表示などの機能を搭載しています。

- 特徴1: グラフ表示が見やすい
- 特徴2: 一定間隔で測定できるタイマー機能



- 特徴3: 制御、測定、タイマー系の設定など
- 特徴4: 複雑な計算は必要なし

●「DM-18R ScenarioWriter」は電源ON/OFFやタイマー測定など、DM-18Rの動作設定が自由に変更出来るアプリケーションです。動作を変更したい場合はシナリオを作成し、「DM-18R ControlBox」に読み込ませて使用します。

この様によく使用する設定を保存しておくことが出来るので、多様な測定方法に対応します。詳細はDM-18R「DM-18R ControlBox マニュアル」をご参照ください。

DM-18Rはお客様がユーザーレンジ、アプリケーションを使いこなしてこそ本来の性能が発揮されます。ぜひ、本書をご熟読の上、正しくご使用になられることをおすすめします。

●アプリケーションのダウンロードは当社ホームページより行って下さい。

株式会社竹村電機製作所HP (<http://www.demetra.co.jp>)

15. 製品仕様

名称	土壌水分測定器
形式	DM-18R
測定方法	電気抵抗式
表示	3-1/2桁LCD (温度表示部は3桁)
表示可能範囲	12.1%~58.0% (工場出荷時に於いて) 12.0%以下は「L」58.1%以上は「H」表示 (但し設定により変更可能)
温度	-10℃~90℃
測定抵抗範囲	8.2KΩ~66MΩ (20℃)
分解能	0.1%
測定温度	5℃~40℃ (但し結露しないこと)
電源	単三形マンガン乾電池 2個
機能	平均値表示、温度自動補正、検量線変更、アプリケーションによる通信機能

●本器を正しくご使用いただくために、以下のことを守ってください。

- この商品は土壌の水分値をはかるためのものです。それ以外のご使用はしないでください。
- ご使用前には必ず本書をお読みになり、大切に保管してください。
- 分解、改造をしますと故障の原因となりますので、絶対にしないでください。
- 本器は精密にできていますので落下させたり、衝撃をあてないよう注意してください。
- 直射日光のあたる場所や熱器具の近くでの使用はやめてください。正しい測定ができないだけでなく、ケースの変形や故障の原因となります。
- 電氣的ノイズが発生する環境でご使用しますと、表示が不安定になったり、誤差が大きくなる場合があります。
- 標準空気組成(一般大気)以外での使用は絶対にしないでください。
- 本体は防水構造ではありませんので絶対に濡らさないでください。
- 測定範囲外での使用は本体の故障の原因となります。
- 長時間使用しない場合、必ず乾電池を取りはずしてください。
- 電池をいれたままにしておきますと乾電池から液漏れする場合があります。故障の原因となります。
- 不要になった乾電池は火中に投入しないでください。
- 本器は幼児の手の届かないところに保管してください。
- 乾電池は幼児の手の届かないところに保管してください。万一飲み込んだ場合には直ちに医師に相談してください。
- 環境保全のため使用済み乾電池はそれぞれの市町村の条例に基づいて処理するようお願いいたします。
- 本器をアルコール、シンナー、その他溶剤などで洗ったり、拭いたりしないでください。汚れた場合は、中性洗剤を溶かしたぬるま湯にガーゼなどを浸し、よく絞ってから拭いて下さい。
- ※修理、校正は御買上げ店にお申し付けください。