

保証期間延長方法 1年 → 2年

お客様情報を登録頂くと保証期間を1年から2年に延長させていただきます。
また、ATAGO Logger NFCも同時にダウンロードが可能です。

読み取れない場合はこちらにアクセス <https://www.atago.net/ur/>



QRコード

ポケット土壌水分計・含水比測定器

PAL-Soil

Cat. No. 4570



各部の名称と役割



写真は説明用です。ご購入の製品とは異なる場合がございます。

梱包内容の確認

本器を開梱後、下記の本体及び付属品が入っているかどうか確認してください。

- ◆ 本体.....1
- ◆ 校正成績書.....1
- ◆ プラスチックスプーン.....1
- ◆ 単4形アルカリ乾電池(LR03・AAA, 1.5V).....2
- ◆ ビーカー(100mL).....1

※単4形アルカリ乾電池は、本体の中に入っています。購入時は、乾電池挿入口に入っているテープを取り除いて蓋を閉じてください。

ご使用になる前に

はじめに

このたびは本器をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
ご使用になる前に、この取扱説明書の内容をよくお読みいただき、正しくお使いください。お読みになった後はお手元に保管して、いつでも目を通せるようにしておいてください。

安全にお使いいただくために

本書には、この製品を安全にお使いいただき、お客様や他の方への危害や財産の損失を未然に防ぐために守っていただきたい事項を記載しています。内容をよく理解してから本文をお読みになり、正しくお使いください。

警告

- ◇人体に有害な物質を測定する場合は、その性質を熟知し、手袋やマスクを着けるなど十分に注意して測定してください。
- ◇人体に有害な物質の測定および準備・保管にあたり、使用者の死亡または負傷を生じても、弊社は一切の責任を負いません。
- ◇強酸のサンプルを測定するとプリズム焼け及びサンプルステージの腐食を起こし、測定できなくなることがあります。
- ◇万一本体を落としたり、強い衝撃を与えた場合は、お買い上げの販売店、または弊社に点検を依頼してください。
- ◇自分で修理や改造、または分解などをしないでください。

注意

- ◇本書を熟読し、各部の機能や操作を充分理解した上でご使用ください。
- ◇本器のご使用により、被測定物に弊害を及ぼした場合、弊社は一切の責任を負いません。
- ◇強酸のサンプルを測定するとプリズム焼け及びサンプルステージの腐食を起こし、測定できなくなることがあります。
- ◇プリズム面は光学ガラスですので、金属製のスプーンやピンセットなどで表面を叩いたり突いたりしないでください。プリズム面は傷が付くと測定できなくなることがあります。
- ◇本体を丸洗いする場合は水で洗ってください(50℃を上限としてください)。
- ◇乾電池は、必ず本体付属または指定のものを使用してください。
- ◇直射日光の当たる場所、閉め切った車の中、暖房機器の側など、温度が高くなるところに置かないでください。
- ◇急激な温度変化を与えないでください。振動が強い場所に置かないでください。
- ◇ほこりの多い場所では使用しないでください。極端に低温になる場所に置かないでください。
- ◇上に重いものを載せたり、ものを落としたりしないでください。
- ◇航空機を利用して本器を送る場合は乾電池を取り外し、乾電池挿入口の蓋は緩めた状態で箱に入れてください。

<ELI 機能「nnn」が現れたらサンプルステージを手で覆って測定してください>

ELI(エリー)機能 ~ 液晶ディスプレイに「nnn」を表示。



本器にサンプルや水を滴下して、直接の太陽光(夕方の西日を含む)やスポットライトの光などの下でSTARTキー(ZEROキー)を押して直ぐにELI機能「nnn」(図A)が現れたら、そのままサンプルステージを手で覆って、もう一度STARTキー(ZEROキー)を押してください。

一解説

強い外光は、本器のプリズムを通してセンサーまで迷い込み正しい測定を妨げます。お客様が正しい測定を完了することを第一に考え、万が一、本器に直接、強い外光が検知された際はELI機能「nnn」を表示する安心設計を採用しています。ELI機能「nnn」が現れたら、サンプルステージを軽く手で覆ってもう一度STARTキーを押す習慣を付けていただきますと、いつでも100%確実な測定が可能となります。

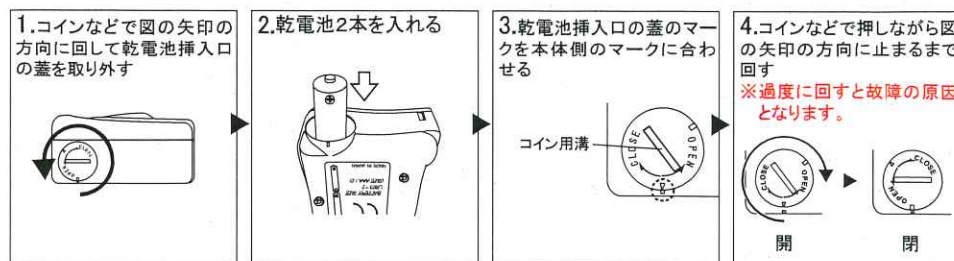
<防水について>

本器は水洗いができ、水に濡れても大丈夫ですが、水中には浸けないでください。

乾電池の挿入方法

注意

- ◇購入時は乾電池挿入口に入っているテープを取り外してください。
- ◇蓋が不完全な締め方の場合、液の侵入や乾電池の接点不良により測定ができなくなる場合があります。
- 蓋は強めに押し込んでから回してください。
- ◇Oリングが汚れたり変形していると、防水性が損なわれる恐れがありますので注意してください。
- ◇「E」が表示されたら、2本とも新しい乾電池と交換してください。
- ◇電源が切れた状態で、まれに液晶ディスプレイに「B」や「E」等の表示が浮き出ることがあります。これは器械の帯電によるもので、液晶ディスプレイの不良ではありません。また浮き出た状態で、乾電池が消耗したり性能に影響をおよぼすことはありません。
- ◇乾電池を交換したときは必ずゼロの確認を行ってください。



オプション及び消耗品

○オプション

部品No.	部 品 名	摘 要	数 量
RE-39450	重量秤(希釈用天秤)	測定範囲 0.01~500.00 g	1個
RE-39450	グリセリン(試薬特級)	500mL	1個



ATAGO Speed
ONLINE SHOP

QRコード <https://www.atago.net/dmj/?k=opt>

ご用意して頂くもの

下記の製品は、測定において必要ですが、本器には付属しておりません。別途ご用意ください。

○グリセリン

- ・品 名：グリセリン(試薬特級) ※必ず「試薬特級」をお買い求めください。
- ・メーカー名：関東化学(株)、和光純薬(株)、国産化学(株)など
- ※工業試薬販売店などでお買い求めください。

○採土器または試料円筒(体積含水率測定時のみ)

体積50mLの土壌を、採土器(試料円筒付きやライナー付き)または試料円筒にて定量します。

土壌採取器

- ・品 名：採土補助器 100mL用 “DIK-1630” など

試料円筒

- ・品 名：ステンレス試料円筒 50mL “DIK-1803” など

※お手数ですが、大起理化学工業(株)様(TEL:048-568-2500)ほかに直接お問い合わせください。

ゼロの確認、目盛の選択、測定方法は裏面をご覧ください。

含水比と体積含水率及び自動温度補正

(1)含水比とは

JIS(日本工業規格)A1203の規定では、土壌に含まれる水の質量の、土壌の乾燥質量に対する比率で、質量百分率で表します(下式参照)。乾燥方法は(110±5)℃の炉乾燥にて行います。本器の測定方法では、土壌試料に同質量のグリセリン(水分を吸収する性質があります)を混合したときのグリセリンの屈折率の低下から水分の量を算出し、含水比を割り出します。

$$w = \frac{Ma - Mb}{Mb} \times 100$$

・w = 含水比(%)
 ・Ma = 土壌の質量
 ・Mb = 土壌の乾燥質量
 ・Ma-Mb = 土壌の水分質量

(2)体積含水率とは

土壌に含まれる水の体積の、土壌の全体積に対する比率で、体積の百分率で表します(下式参照)。容積がわかっている採土円筒などを用いて求めます。本器では、土壌試料とグリセリン(水分を吸収する性質があります)を体積比5:3で混合したときのグリセリンの屈折率の低下から土壌中の水分の量を算出し、体積含水率を割り出します。

$$\theta = \frac{Vw}{V} \times 100$$

・θ = 体積含水率(%)
 ・Vw = 水分の体積
 ・V = 土壌の全体積

(3)自動温度補正について

本器の自動温度補正は、温度センサーによってプリズムの温度をもとに行なわれます。プリズムの温度が10~40℃の範囲内であれば正しい温度補正を行ないます。サンプルの温度とプリズムの温度に差があると正しい温度補正が行なわれません。高温のサンプル及び冷蔵庫から取り出した低温のサンプルは、室温になじませてから測定してください。

保管と整備

- (1)保管に際しては、湿気のある場所や直射日光の当たる場所は避けてください。湿気は光学系の曇り、カビの発生、直射日光は本体の変形などの原因となり、測定できなくなる恐れがあります。
- (2)使用後は水で、プリズム面及び周囲に付着したサンプルをすすぎ、更に乾いたティッシュペーパーで水気を完全に取り除いてください。
- (3)本器の防水の程度はJIS-C0920「電気機械器具、及び配線材料の防水試験通則」の保護等級5、防噴流形に準じております。

仕 様

測定範囲	含水比 0~200%(自動温度補正)、体積含水率 0~100% 温度 10.0~40.0℃
分 解 能	含水比 1%、体積含水率 1%、温度 0.1℃
測定精度	含水比 ±2%(含水比0~40%において)、±5%(含水比41~100%において) 温度 ±1℃
温度補正範囲	10~40℃
使用环境温度	10~40℃
測定時間	約3秒
バックライト	操作時に30秒点灯、30秒後消灯
出力仕様	NFC Forum Type 4 Tag ISO/IEC 14443 Type A 出力項目: Date Time, Gravimetric soil moisture [%], Volumetric soil moisture [%], Temp [degC] (例) 2018/05/01 07:11:08, 134, —, 20.5
電源	単4形アルカリ乾電池×2本 (LR03×2(AAA×2))
防水の保護等級	JIS-C0920 5級防噴流形 IEC規格529 IP65
寸法・重量	55(W)×31(D)×109(H)mm, 100g(本体のみ)

弊社では、高い品質保証に基づいて厳重な検査を行ない合格した製品を出荷しています。

修理と保証期間について

本器の保証期間は、お買い上げ後1年間です。保証期間中の本器の故障については無償修理をさせていただきます(付属の乾電池を使用した際の修理に関しては、乾電池も一緒に送付してください)。ただし次の場合は、保証期間内であっても有償とさせていただきます。

- ・お客様が製品内部を開けた場合
- ・プリズムおよびサンプルステージの破損、不具合
- ・水没、落下等による故障および損傷の場合
- ・誤った操作、取り扱い方法、使用環境に起因する故障
- ・付属の乾電池以外を使用した際の液漏れによる不具合

保証期間経過後の故障修理については、有償にて修理をさせていただきます。
お買い上げの販売店、または弊社にお問い合わせください。

修理及びお問い合わせの際は
必ず製造番号をお申し出ください。

修理・点検・校正のご依頼はこちらから
修理・点検・校正のご依頼はこちらからが便利です。
<https://www.atago.net/dmj/?k=ois>

株式会社 アタゴ
<https://www.atago.net/>

本 社/東京都港区芝公園2-6-3
芝公園フロントタワー23階(〒105-0011)
TEL: 03-3431-1940(代) FAX: 03-3431-1945
フリーダイヤル: 0120-369-243

深谷工場/埼玉県深谷市小前田501(〒369-1246)

製品に関するお問い合わせはこちらから
製品に関するご質問・ご相談はこちらからが便利です。
<https://www.atago.net/dmj/?k=qa>

測定のアドバイス

- グリセリンは必ず「グリセリン(試薬特級)」を使用してください。
- 重量秤が「精度±0.1g」であることを確認してください。
- ゼロの確認とゼロ合わせにおいてプリズム面に水を滴下した後、室温と本器と水道水の温度が同程度になるまで待ってから操作を行ってください。

ゼロの確認

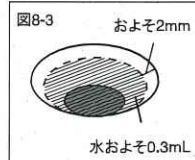
【注意】

- ゼロの確認は、本器をその日初めて使用する前に必ず行なってください。
- ゼロの確認とゼロ合わせにおいてプリズム面に水を滴下した後、室温と本器と水道水・蒸留水の温度が同程度になるまで待ってから操作を行ってください。
- 野外や強い外光の入る場所でのゼロの確認で、本器に直接、強い外光が検知された際はELI機能「nnn」を表示する安心設計を採用していますので、その場合はサンプルステージを軽く手で覆ってください。
- 「AAA」が表示された場合は、もう一度、水を滴下しなおしてZEROキーを押してください。

- (1)水道水を用意してください。
- (2)プリズム面をきれいに拭いてください(図8-1)。



- (3)プリズム面に、用意した水をおよそ0.3mL滴下してください(図8-2・8-3)。



＜画面に何も表示されていない場合＞

STARTキーを1回押し、「-1-」または「-2-」を表示させます。もう1回STARTキーを押し、測定値を表示してください。

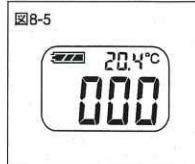
＜画面に「-1-」または「-2-」が表示されている場合＞
1回STARTキーを押し、測定値を表示してください。

○画面に測定値が表示されている場合、何もせず次に進んでください。

- (5)画面に測定値もしくはエラーが表示されます。続けてZEROキーを押します(図8-4)。



- (6)「000」が表示されたら、ゼロ合わせは完了です。プリズム面の水をティッシュペーパーできれいに拭き取り、サンプルの測定に進んでください。



※ゼロ合わせはどちらの目盛で行っても有効です。
※購入後、初めての電源投入時は「-1-」の目盛を表示します。

サンプルの測定方法

【注意】

- 土壌を採取する際は、小石や不純物が混ざらないように注意してください。
- 安定した測定値を得るために、1つのサンプルについて数回連続して測定を行ない、値を確認することをお奨めします。
- 重量秤が「精度±0.1g」であることを確認してください。

- サンプリングの際は、金属の器具は使用しないでください。プリズムに傷をつける恐れがあります。
- 本器とサンプルの温度に差がある場合、本器とサンプルの温度が馴染むまで時間をおいてから測定してください。

- 50℃以上の熱い液を本体にかけないでください。熱い液がケースにかかるとケースが変形して防水性が損なわれます。
- グリセリンには空気中の水分を吸湿する性質があります。グリセリンを瓶から取り出した後は、すぐに蓋をしっかりと閉めてください。

- グリセリンには空気中の水分を吸収する性質があります。できるだけ秤量の前後は空気に触れないようにお取り扱いください。
- 野外で測定する場合は、あらかじめグリセリンを計量して入れた袋を用意しておくとう便利です。

含水比測定

- (1)付属のビーカーを使用して重量秤で、測定する土壌15.0gを量ってください。※重量秤が「精度±0.1g」であることを確認してください。

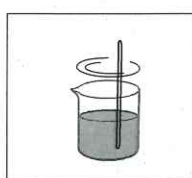


- (2)重量秤で、ビーカーにグリセリン15.0gを量ってください。合計30.0gになります。

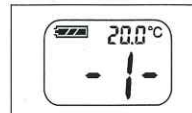


※グリセリンと土壌の量は15.0gでなくても、同質量であれば結構です。例えば、グリセリン14.5gに対して土壌14.5gなどでも測定できます。ただし、量が少なすぎると秤量誤差が大きくなるので注意してください。

- (3)5分間攪拌させます。土壌中の水分をグリセリンに抽出させてください。混合したものをサンプルとします。



- (4)目盛番号「-1-」を選びます。



＜画面の表示が消えている場合＞

- ①STARTキーを押して電源を入れてください。前回測定していた目盛番号を表示します。「-1-」の場合はそのまま測定に進みます。
- ②「-2-」の場合は、ZEROキーを押して「-1-」に切り替えてください。ZEROキーを押すごとに目盛が切り替わります。



＜画面表示されている場合＞

- ①STARTキーを長押しします。STARTキー長押しごとに目盛が1回切り替わります。
- ②「-1-」を表示させます。表示したら指を離します。
- ※「-1-」が表示された後もSTARTキーを押し続けると表示が消えてしまいます。
- ③「-1-」が点滅した後、そのまま測定値(もしくはエラー)が表示されたら切り替え完了です。



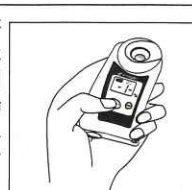
- (5)プリズム面をきれいに拭きます。



- (6)サンプルを滴下してください。

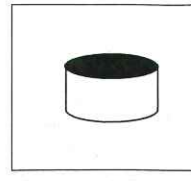


- (7)STARTキーを押してください。目盛番号が点滅した後、測定値を表示します。同じ目盛で続けて測定する場合は、サンプルを入れ替えた後そのままSTARTキーを押してください。



体積含水率測定

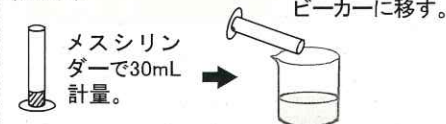
- (1)採土器(試料円筒付き)や試料円筒などを使い、体積50mLの土壌を採取します。



- (2)グリセリンを30mL計量します。※グリセリンは必ず「グリセリン試薬特級」を使用してください。

グリセリンの計量方法は下記の2つがあります。

＜方法1＞



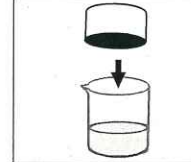
※グリセリンは粘性があるためメスシリンダーに残りやすいのでビーカーに移す際は注意してください。

＜方法2＞



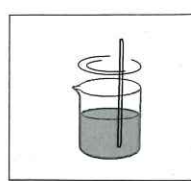
※グリセリン(特級試薬)の密度は1.26g/cm³ = 1.26g/mLですので、30mL = 37.8gとなります。
※重量秤が「精度±0.1g」であることを確認してください。

- (3)グリセリン入りのビーカーに(1)で採取した土壌を入れます。



※土壌とグリセリンの体積は体積比5:3であれば結構です。例えば、土壌100mLに対してグリセリン60mLなどでも測定できます。

- (4)5分間攪拌させます。土壌中の水分をグリセリンに抽出させてください。混合したものをサンプルとします。



- (5)目盛番号「-2-」を選びます。



＜画面の表示が消えている場合＞

- ①STARTキーを押して電源を入れてください。前回測定していた目盛番号を表示します。「-2-」の場合はそのまま測定に進みます。
- ②「-1-」の場合は、ZEROキーを押して「-2-」に切り替えてください。ZEROキーを押すごとに目盛が切り替わります。



＜画面表示されている場合＞

- ①STARTキーを長押しします。STARTキー長押しごとに目盛が1回切り替わります。
- ②「-2-」を表示させます。表示したら指を離します。
- ※「-2-」が表示された後もSTARTキーを押し続けると表示が消えてしまいます。
- ③「-2-」が点滅した後、そのまま測定値(もしくはエラー)が表示されたら切り替え完了です。



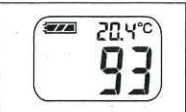
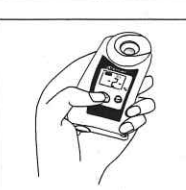
- (6)プリズム面をきれいに拭きます。



- (7)サンプルを滴下してください。



- (8)STARTキーを押してください。目盛番号が点滅した後、測定値を表示します。同じ目盛で続けて測定する場合は、サンプルを入れ替えた後そのままSTARTキーを押してください。



電源(表示)のOFF方法

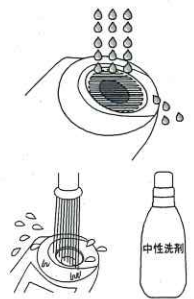
表示は約2分間保持されます。表示を強制的に消したい場合は、STARTキーを押し続け、目盛番号を表示した後さらに押し続けると消えます。なお、この際、一旦目盛番号に切り替わりますが、次回電源投入時には最後に測定していた目盛が保持されます。

測定後のお手入れ方法

【注意】

- ◇プリズムを傷つけないようにしてください。
- ◇本体は水洗いができますが、水中には浸けないでください。

1. サンプルを水で流す。
2. プリズムとその周辺を中性洗剤で水洗いし、よくすすぐ。
3. ティッシュペーパーなどで水気をよく拭き取る。



エラー表示について

本器は、操作に誤りや不備があるとエラーを表示し、注意を促します。

「nnn」エラー(図12-1)

- 本器に直接の強い外光が検知されたとき。サンプルステージを軽く手で覆って再測定してください。



「AAA」エラー(図12-2)

- プリズム面に何も乗せない状態でZEROキーを押したとき。
- 水以外を乗せてZEROキーを押したとき。



「LLL」エラー(図12-3)

- プリズム面にサンプルがない又はサンプル量が少ない状態でSTARTキーを押したとき。
- 測定範囲を下回る測定値のサンプルを測定したとき。



バッテリーエラー(図12-4)

- 乾電池が消耗しています。すぐに新しい乾電池と交換してください。



「HHH」エラー(図12-5)

- 測定範囲を上回る測定値のサンプルを測定したとき。



測定温度エラー(図12-6・12-7)

- プリズムの温度が測定温度範囲を下回る状態でSTARTキーを押したとき(図12-6)。



- プリズムの温度が測定範囲を上回る状態でSTARTキーを押したとき(図12-7)。



「EEE」エラー(図12-8)

- 動作不良を生じています。表示を消して乾電池を外し、あらためて挿入するか、新しい乾電池を挿入してください。その後も「EEE」が表示される場合はお買い上げの販売店、または弊社営業部までお問い合わせください。

