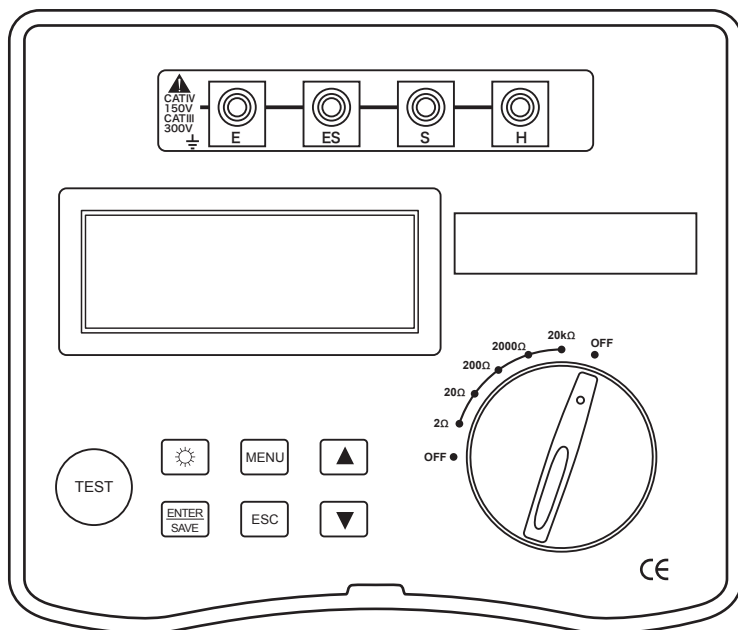


デジタル接地抵抗計 DERT-20K

取扱説明書



目 次

1. 安全上の注意	3
2. 特長	5
3. 仕様	5
4. 液晶表示の記号とメッセージ	8
5. 測定原理	9
5-1. 接地抵抗測定の原理	9
5-2. 接地抵抗率(ρ)測定の原理	9
6. 測定の準備	10
6-1. 電池電圧チェック	10
6-2. 設定	10
6-2-1. 項目設定	10
6-2-2. 測定方法の設定 (Wiring System)	11
6-2-3. 周波数測定の設定	12
6-2-4. サイト(場所)番号の設定	13
6-2-5. 接地抵抗率(ρ)測定における補助接地棒(ベグ)間隔の設定	14
6-2-6. 日時設定	15
6-2-7. テストリード線の残留抵抗(R_k)の設定	17
6-3. バックライト	19
6-4. オートパワーオフ	19
6-5. 直列干渉電圧(接地電圧)測定	19
6-6. 補助接地抵抗測定	20
6-7. テストリード線と補助接地棒(ベグ)の接続	20
7. 測定方法	21
7-1. 接地抵抗測定	21
7-1-1. 精密測定(3線式 3-wire)	21
7-1-2. 精密測定(4線式 4-wire)	23
7-1-3. 簡易化測定(2線式 2-wire)	24
7-2. 接地抵抗率(ρ)の測定	26
7-3. メモリ機能	28
8. メンテナンス	29
8-1. 電池の交換方法	29
8-2. 内部メモリ用ボタン電池の交換方法	30
8-3. 保管・清掃方法	31
8-4. 保証期間および保証条件	31

1. 安全上の注意

本製品はIEC61010:電子測定器に対して安全条項に基づき設計・製造・検査され、品質管理テスト実施後最良の状態でお荷されています。

この取扱説明書にはご使用になる方が製品を安全に操作し安全な状態を保つための注意点と安全規則が含まれています。

ご使用前に必ずこの取扱説明書をお読みになり、指示に従って正しく使用してください。



危険

この表示は「誤った取扱いをすると人が死亡、又は重傷を負う危険性が非常に差し迫って生じる可能性がある」内容を示します

- 本製品は、活線には絶対に接続しないでください。(感電・火災の原因)
- 接地電圧が 48V 以上ある水道管、建物鉄骨等には接続しないでください。(感電・火災の原因)
- 避雷針には接続しないでください。(落雷感電の原因)



警告

この表示は「誤った取扱いをすると人が死亡、又は重傷を負う可能性がある」内容を示します

- 引火性ガス等のある環境では使用しないでください。(火災の原因)
- 降雨時は使用しないでください。(感電の原因)
- 測定中には補助接地棒(ベグ)、テストリード線などの先端部分には絶対に触らないでください。(感電の原因)
- 手袋を着用して作業してください。(感電・ケガの原因)
- 補助接地棒(ベグ)は先端が鋭くなっています。使用するときは注意してください。(ケガの原因)
- 補助接地棒(ベグ)を足元へ落下させないようにご注意ください。(ケガの原因)
- めかるみ等の場所では使用しないでください。(ケガの原因)



注意

この表示は「誤った取扱いをすると人が傷害を負ったり、物的損害が発生したりする可能性がある」内容を示します

- 接地抵抗測定時には、測定試験回路(方式)を必ず確認してください。
- 本製品は電圧を出力します。測定現場の安全及び測定者の安全を確認して利用してください。
- 各補助接地棒(ベグ)の設置距離、間隔、テストリード線色を取説に従って確認してください。
- 測定環境(温度、湿度など)により特性、性能に誤差が発生します。
- 使用後は清掃し、乾燥させてから常温・常温で保管してください。
- 屋外で使用する場合は、砂・ホコリ等が機材に入らないように対処してください。
- 水濡れには十分注意してください。屋外使用品ですが、降雨対策等が必要です。
- 子供には絶対に触らせないでください。



使用上の注意

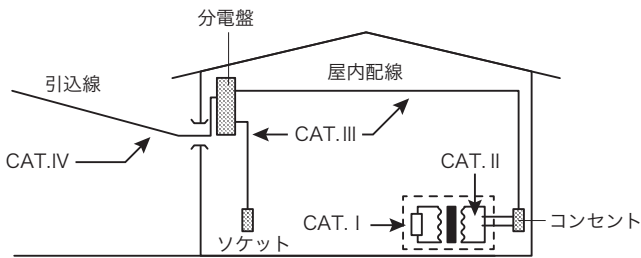
- 補助接地棒(ベグ)は、使用後には清掃し、乾燥させて、ベグキャップを取付けてから収納ケースに入れてください。
- LCD のバックライトは、約 30 秒で消灯します。消灯したら、再度バックライトキーを押して点灯させてください。
- オートパワーオフ機能があります。キー操作をしないと、約 5 分で電源が切れます。
- 本製品は、長期の屋外設置はできません。豪雨、豪雪などでのご使用はできません。
- 測定対象土壌が灌漑土壌の場合、十分注意して測定作業をしてください。
- 測定時には付属されている補助接地棒(ベグ)及びテストリード線を必ず使用してください。
- 測定時又は、電圧出力中には、裏面の電池カバーは絶対に外さないでください。
- 接地抵抗が 200Ω レンジを超える場合は、精度に関しては参考値としてください。
- 長期にわたって使用しない場合は電池を抜いてください。
- 電池交換の際は、単 3 形乾電池を使用してください。
- 付属の乾電池は動作確認用です。ご使用時は新しい電池をご用意ください。
- 電池電圧が低下すると、特性が変化します。また、正しい測定出力がでないことがあります。
- 使用済みの乾電池は、各地域の規則に従って処分してください。
- 接地抵抗測定はいろいろな手法があります。よく熟知して安全にご使用ください。
- 土壌特性により測定誤差が大きくなる場合があります。また砂地のように、接地に不向きな土壌もあります。

安全記号について

CAT.IV	引込境界分岐点～分電盤までの安全基準
CAT.III	分電盤～屋内配線などの安全基準
	2重絶縁構造
	ユーザーに要求される安全事項

本製品はCAT.III 300V CAT.IV150Vに適合します。測定器具の安全操作を確保する為にIEC61010は広い電気環境に対して測定区分と呼ばれるCAT.I からCAT. IVまで区分けして安全基準を制定しています。よって、CAT.III 環境用に開発された測定器具はCAT.II 用に開発されたものよりも、高瞬時エネルギーに耐えます。

- CAT.I : トランスや同様の機器を通しての交流コンセントと接続する2次電気回路
- CAT.II : 電源コードで交流コンセントと接続する主電気回路器具
- CAT.III : 分電盤に、又分電盤から電源への供給機に、直接接続する主電気回路器具
- CAT.IV : 引込境界分岐点と電気メーター、主過電流保護器具 (配電盤)



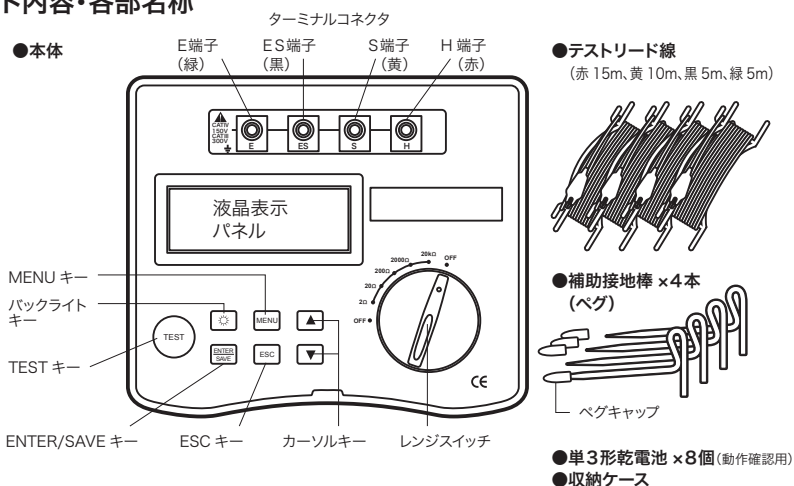
2. 特 長

- マイクロコンピュータを搭載。2線式、3線式、4線式で、接地抵抗を測定できます。
- 接地抵抗率(ρ)の計算ができます。
- 高解像度表示機能：LCD解像度192×64ドット。暗い所でも見やすいバックライト機能があります。
- 4種の周波数：94 / 105 / 111 / 128Hz 4種の周波数信号を切換えて、選択測定が可能です。
通常は AUTO で使用します。
- テストリード線補正機能：テストリード線の残留抵抗を補正する事が可能です。
- 電池残量チェック機能：乾電池の残容量が確認できます。
- 直列干渉電圧表示機能：周波数の測定が可能で、電圧値と周波数帯が、連続干渉電圧(交流)が存在した場合に表示されます。
- 補助接地抵抗測定機能：補助接地抵抗値が極端に高く、結果不正確な測定結果の場合においては、補助接地抵抗測定警告灯が表示されます。
- オートパワーオフ機能：キー操作をしない状態が5分以上経過すると自動的に電源が切れます。
- 記憶機能：1000の測定結果をメモリに記録できます。

3. 仕 様

適合基準 IEC 61010-1 CAT.III 300V, CAT.IV 150V
IEC 61010-031 (携帯器具に対する基準)
IEC 61557-1,5 (接地抵抗テスター)
IEC 61326-1 EMC

セット内容・各部名称



特 性

- ・ 精度 (基準レンジと正確性、23～28℃、相対湿度 45 ～ 75%RH にて)

機能	測定レンジ	分解能	測定範囲	精度
接地抵抗測定 (ρ 抵抗率時の Rg 測定)	2 Ω	0.001 Ω	0.05 ～ 2.099 Ω	$\pm 3\%rdg \pm 0.05\Omega$
	20 Ω	0.01 Ω	0.05 ～ 20.99 Ω	$\pm 3\%rdg \pm 5dgt$
	200 Ω	0.1 Ω	0.5 ～ 209.9 Ω	
	2000 Ω	1 Ω	5 ～ 2099 Ω	
	20k Ω	10 Ω	50 ～ 20.99k Ω	
補助接地抵抗 (Rh、Rs)				8% of RE+Rh+Rs
接地抵抗率 (ρ)	2 Ω	0.1 Ω m ～ 1 Ω m Auto ranging	0.3 ～ 395.6 Ω m	$\pm 3\%rdg \pm 5dgt$
	20 Ω		0.3 ～ 3956 Ω m	
	200 Ω		0.3 ～ 39.56k Ω m	
	2000 Ω		0.3 ～ 395.6k Ω m	
	20k Ω		0.3 ～ 1999k Ω m	
測定印加電圧 (交流 AC)	50V	0.1V	0 ～ 50.9Vrms	$\pm 2\%rdg \pm 2dgt$
測定周波数 (Hz)	Auto ranging	0.5Hz	40Hz ～ 500Hz	

- ・ 液晶表示 : LCD 解像度 192×64ドット、白黒 背面光(バックライト)
- ・ 接地抵抗 : 最大 209.9k Ω 接地抵抗値干渉電圧 : 最大 50.9V
- ・ 電池残量警告 : Low Battery マーク「」をLCDに表示します。
- ・ 連続測定 : 2 Ω レンジで、1 Ω 負荷を 30 秒毎に繰り返し測定し、
400 回以上継続して測定
- ・ 測定範囲レンジ : 測定範囲外(振り切れ)の場合 OL (オーバーロード)を表示します。
- ・ オートパワーオフ : キー操作をしない状態で5分以上経過すると自動的に電源が切れます。
- ・ 使用場所 : 屋内 / 屋外(降雨対策が必要)、高度 2000m以下、湿度 75% 以下
- ・ 使用環境(精度保証環境) : 23℃～ 25℃、相対湿度 85%以下(非結露状態)
- ・ 一般環境条件 : -10℃～ 50℃、相対湿度 75%以下(非結露状態)
テストリード線は0℃以下、又は氷結では使用できません。
- ・ 保管条件 : -20℃～-60℃、相対湿度 75%以下(非結露状態)
- ・ 過負荷保護 : E 端子～S 端子間と E 端子～H 端子間 交流 280V/10sec
- ・ 耐電圧 : 電気回路と格納装置間 交流 3540V(50/60Hz)/5sec
- ・ 絶縁抵抗 : 電気回路と格納装置間 50M Ω 以上 /DC1000V
- ・ テストリード線長 : 赤 15m、黄 10m、黒 5m、緑 5m
- ・ 補助接地棒(ベグ) : 4本(約 ϕ 9mm×200mm)

- ・ 本体寸法 : 167×185×89mm
- ・ 本体質量 : 900g (電池含)
- ・ 駆動電源 : DC12V : 単3形乾電池 ×8個
内部メモリ電池 : CR2032
- ・ 測定範囲 : 各レンジにおける動作測定範囲
これらの範囲外では誤差が生じます。

2 Ωレンジ	:	0.5Ω	～	2.099Ω
20Ω レンジ	:	2Ω	～	20.99Ω
200Ωレンジ	:	20Ω	～	209.9Ω
2000Ωレンジ	:	200Ω	～	2099Ω
20kΩレンジ	:	2kΩ	～	20.99kΩ

- ・ 直列干渉電圧 (接地電圧) : 直列干渉電圧(接地電圧 50Hz, 60Hz, 400Hz など)により測定誤差が発生します。同様に DC3V 以上の電圧によっても誤差が発生します。
(注記 : 2Ωでの DC 直列干渉電圧は考慮する必要無し)
- ・ 補助接地電極抵抗 (Rh, Rs) : 補助接地抵抗 (Rh、Rs)を測定できます。
Rh、Rsの接地抵抗値が 50kΩを超えると警告 (Rh>limit、Rs>limit)が表示されます。
- ・ 被測定接地抵抗 (RE) : 測定結果による抵抗値

⚠ 注意 通常測定時においては、自動的に測定され、表示画面で確認できます。
また、精度については下記の表をご参照ください。

Rh, Rs リミット値	精度標準値	精度
$RE \leq 0.4\Omega$	1kΩ	±5%rdg ±1% フルスケール
$0.4\Omega < RE \leq 1.0\Omega$	2kΩ	
$1.0\Omega < RE \leq 2.0\Omega$	3.5kΩ	
$2.0\Omega < RE$	$=RE \times 100 + 5k\Omega$ (Rh, Rs < 50kΩ)	

4、液晶表示の記号とメッセージ

液晶表示	説明
	電池電圧が低くなっています。 電池を取り換えてください。
Measuring	測定中はこのマークが表示されます。
OL	測定範囲レンジが選択レンジを超えています。(オーバーロード)
---	測定失敗
Rk > limit	Rk が制限値を超えています。 2 Ωレンジにおいて 2 Ωを超えています。 2 0 Ωレンジで、9 Ωを超えています。
Range <= 2 0	Rk は 2 0 Ω以下のレンジ設定のみで可能です。
Only 2W / 3W / 4W	Rk は 2W, 3W, 4Wの測定時のみで可能です。
Voltage High !	干渉電圧が高いことを意味します。
Rh > limit Rs > limit	Rh と Rs 値は許容範囲を超えています。 正確な結果が得られません。
No Saved data	保存されたデータは存在しません。
Memory Full	記憶容量が一杯で、データを保存できません。
Delete This Item ?	「アイテムを消去しますか？」の確認メッセージです。
Delete All Item ?	「全アイテムを消去しますか？」の確認メッセージです。
Data Success Delete	全消去完了を示します。
N003 / 095	メモリ番号(N***)/ 保存データ数 左記の場合 メモリ番号 003 に 95 データ保存されていることを示します。
N003	メモリ番号(N***) データ見直し画面でメモリ番号 003 に測定結果が保存されたことを示します。
S005	サイト(場所)番号(S***) 左記の場合サイト番号 005 を示し、番号は 000 から 999 まで選択できます。
Saved	データが保存されたことを示します。
L h	接地抵抗率(ρ)測定時の間隔(m)を示します。
Date/Time: Year/Month/Day, Time (24-hour display)	年 / 月 / 日、時間、を表します。
U s t	干渉信号(接地電圧)の電圧値を示します。
F s t	干渉信号(接地電圧)の周波数値を示します。
R h	補助接地抵抗 H (C) 抵抗値を示します。
R s	補助接地抵抗 S (P) 抵抗値を示します。
R k	テストリード線の抵抗値を示します。
RE	測定接地抵抗値を示します。
Wire	テストリード線 2線、3線、4線など
Site Number	試験測定場所などの記録番号を示します。
Freq	測定周波数 自動又は4周波数値を示します。
Auto	測定周波数を自動的に設定します。

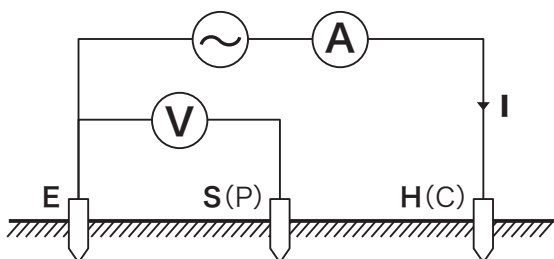
(注) 液晶表示内容に関しては、反転表示及び、表示位置が変更される場合があります。

5. 測定原理

5-1 接地抵抗測定の方法

本接地抵抗計は電位降下方法で、接地抵抗測定を行います。

E(接地電極)とH(C)(電流電極)測定対象区間に交流電流Iを流すことにより、E(接地電極)とS(P)(電位電極)間の電位差Vから接地抵抗値Rxを得ます。



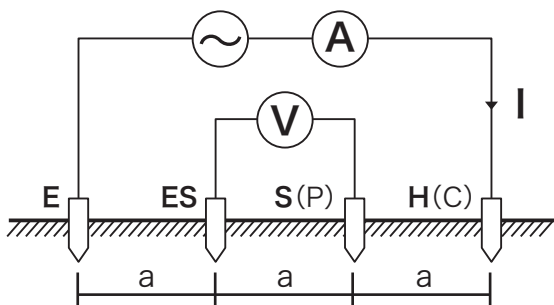
$$R_x = V / I$$

(注記：S(P)の(P)は電位・電圧を表わします。H(C)の(C)は電流電極・電流を表わします。)

5-2 接地抵抗率(ρ)測定の方法

ウェンナーの4電極法によって、電位電極S(P)と補助接地電極ES間の電位差Vを割り出す為にE(接地電極)とH(C)(電流電極)間の交流電流Iを適用します。

接地抵抗RgΩは、交流電流Iと各電位差から求める事ができます。つまり電極間隔がa(m)とすれば、接地抵抗率(ρ) = 2 × π × a × Rg [Ω・m)として求めています。



Rh : H(C)電極の接地抵抗を表わします。

Rs : S(P)電極の接地抵抗を表わします。

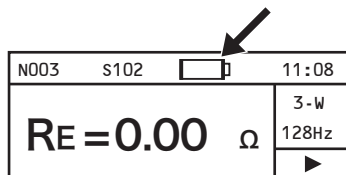
6. 測定の準備

6-1 電池電圧チェック

本製品の電源を入れます。

レンジスイッチを「OFF」以外に合わせれば電源が入ります。

Low Battery マーク「」が表示された場合、電池を交換してください。



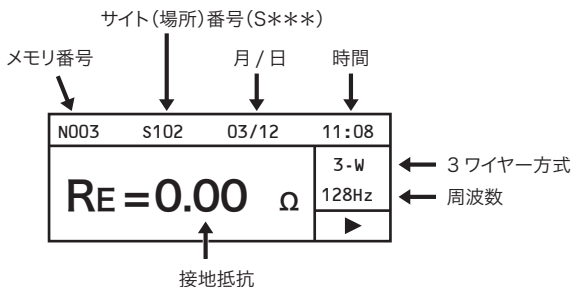
※レンジスイッチ 2Ωの表示例

△注意  マークが表示されている間に **TEST** キーを押しても測定は行われません。
 マークが表示されている間の測定はできません。

6-2 設定

6-2-1 項目設定

レンジスイッチを「OFF」以外に合わせれば電源が入り、測定モード状態が始動します。



まず、測定条件を設定します。日、時間を設定することで時間情報付き測定データの保存が可能になります。

- | | | |
|----------------|---|-------------------------------|
| MENU キーを押す | → | SYSTEM_MENU 表示 |
| カーソルキー(▼▲)で | → | CONFIG_SETTING を選択 ※反転文字で選択状態 |
| ENTER/SAVE キーで | → | 決定 CONFIG_SETTING 画面 表示 |
| ESC キーを2度押す | → | 測定モードに戻ります |

SYSTEM_MENU
REVIEW DATA
CONFIG SETTING

CONFIG_SETTING	
Wire (4)	Freq(Auto)
Site(001)	Lh(20.0)
Date/Time	Rk(0.00)

この製品には次の変数の設定を行います。

Wire	: 測定方法の設定 (Wiring System)	6-2-2
Freq	: 周波数測定の設定	6-2-3
Site	: サイト(場所) 番号の設定	6-2-4
Lh	: 接地抵抗率(ρ)測定における補助接地棒(ペグ)間隔の設定	6-2-5
Date/Time	: 日時設定	6-2-6
Rk	: テストリード線の残留抵抗(RK)の設定	6-2-7

⚠ 注意 各変数(パラメータ)は、参考値です。設定により変化します。

6-2-2 測定方法の設定 (Wiring System)

測定方法は、**2-wire** (2-wire system), **3-wire** (3-wire system),
4-wire (4-wire system) と ρ (接地抵抗率) から選択できます。

CONFIG SETTING 画面 のカーソルキー(▼▲)で **Wire** を選択し **Wire設定画面** に進む為に **ENTER/SAVE キー**を押します。

カーソルキー(▼▲)で適宜な **Wiring System** を選択し **ENTER/SAVE キー**を押します。

Wiring: ρ -wire			
2-wire	3-wire	4-wire	ρ

選択された **Wiring System** が **CONFIG_SETTING 画面** に表示されます。

CONFIG_SETTING	
Wire (3)	Freq(Auto)
Site(001)	Lh(20.0)
Date/Time	Rk(0.00)

6-2-3 周波数測定の設定

この製品では連続干渉電圧(接地電圧)の影響を最小化する為に測定する周波数信号が下記の4周波数帯より選択できます。

Auto、94Hz、105Hz、111Hz、128Hz

本製品は **Auto 設定** で周波数信号を出力することで自動的に最適な周波数が選択されます。
CONFIG_SETTING 画面 で **カーソルキー(▼▲)** で **Freq** を選択し、周波数設定画面を表示する為に **ENTER/SAVE キー** を押します。

CONFIG_SETTING	
Wire(ρ)	Freq (AUTO)
Site(1111)	Lh(14.5)
Date/Time	Rk(0.005)

カーソルキー(▼▲) で要望の周波数を選び、選択された周波数で **CONFIG_SETTING 画面** に戻る為に **ENTER/SAVE キー** を押します。

Frequency: 94Hz	
AUTO	94 105 111 128

設定終了の際には **ESC キー** を押してください。

6-2-4 サイト(場所)番号の設定

測定が行われた場所を、番号付きで保存します。**CONFIG_SETTING 画面**のカーソルキー(▼▲)

で **Site** を選択し、**ENTER/SAVE キー**を押します。

サイト(場所)番号を設定する **Site_Number 画面**が表示されます。

Site_Number
S001

カーソルキー(▼▲)で変更する番号・数字を選択し、**ENTER/SAVE キー**を押します。

Site_Number
S223

▲を押すと数字が増え、▼を押すと数字が減ります。(押し続けると、早く進みます)

数を決定するには **ENTER/SAVE キー**を押してください。

他の桁を変更するには、この手順を繰り返してください。

設定終了の際には **ESC キー**を押してください。

そして、選択された場所が **CONFIG-SETTING 画面**に表示されます。

CONFIG_SETTING	
Wire(ρ)	Freq (111)
Site (223)	Lh(14.0)
Date/Time	Rk(0.007)

⚠ 注意 サイト(場所)番号は 000 から 999 までの番号で設定が可能です。

6-2-5 接地抵抗率(ρ)測定における補助接地棒(ペグ)間隔の設定

接地抵抗率(ρ)の測定には、補助接地電極の間隔を設定することが必要です。
[CONFIG-SETTING 画面]において、カーソルキー(▼▲)で Lh を選択し、長さ設定画面を表示する為に ENTER/SAVE キーを押します。

Length(ρ)
L=20.0m

カーソルキー(▼▲)で変えたい数字を選択し、ENTER/SAVE キーを押してください。
選択された数字が反転表示され、変更の準備が完了します。

Length(ρ)
L=0.3m

▲を押すと数字が増え、▼を押すと数字が減ります。(押し続けると、早く進みます)
数を決定するには ENTER/SAVE キーを押してください。
他の桁を変更するには、この手順を繰り返してください。
設定終了の際には ESC キーを押してください。
新しい間隔が [CONFIG-SETTING 画面] に表示されます。

CONFIG_SETTING	
Wire(ρ)	Freq (111)
Site (123)	Lh(14.0)
Date/Time	Rk(0.007)



注意

- 間隔の設定は 30m 以内です。
もし、この間隔を超えた長い数値が入力され、ENTER/SAVE キーが押されると自動的に 30.0m に変わります。
- 間隔の設定は供給されたテストリード線で選択されます。

6-2-6 日時設定

この製品には時計機能があり日時付で測定データの保存ができます。
製品は電源が切れた後でも一度設定されたら解除されません。時計を常に正確に保つためには手動調整が必要です。時間設定は次の手順で行えます。

CONFIG_SETTING 画面のカーソルキー(▼▲)で **Date/Time** を選択し、
時間 / 日時設定画面を表示する為に **ENTER/SAVE キー**を押します。

Time:	16:52:06	※反転文字が点滅します。
Date:	2015/01/28	

(1) 時間設定

カーソルキー(▼▲)を **Time** にあわせ、**ENTER/SAVE キー**を押します。
すると、時間設定画面が表示されます。

Time:	<u>16</u> :52:06
Date:	2015/01/28

カーソルキー(▼▲)で変更する変数を選択し、**ENTER/SAVE キー**を押します。
そして選択された数字が反転表示され、変更の準備が完了します。時計は24時間表示です。

Time:	16 :52:06	※反転文字が点滅します。
Date:	2015/01/28	

▲を押すと数字が増え、▼を押すと数字が減ります(押し続けると、早く進みます)。
数を決定するには **ENTER/SAVE キー**を押してください。
他の桁を変更するには、この手順を繰り返してください。
設定終了し、時間 / 日時設定画面に戻るには **ESC キー**を押してください。

Time:	16:52:06
Date:	2015/01/28

日付の変更は、(2)に進んでください。設定モードから出て、CONFIG-SETTING 画面に戻るには、もう一度 **ESC キー**を押してください。そして、時計が進み始めます。

(2) 日付設定

次の順序で日付が表示されます：年 / 月 / 日 /

日付にカーソルキー(▼▲)をあわせ、**日付設定画面**を表示する為に **ENTER/SAVE キー**を押します。

Time:	16:52:06
Date:	2015/01/28

※反転文字が点滅します。

カーソルキー(▼▲)で変更する変数を選択し、**ENTER/SAVE キー**を押します。

そして、選択された数字が反転表示され、変更の準備が完了します。

Time:	16:52:06
Date:	2015/01/ <u>28</u>

▲を押すと数字が増え、▼を押すと数字が減ります(押し続けると、早く進みます)。

数を決定するには **ENTER/SAVE キー**を押してください。

他の桁を変更するには、この手順を繰り返してください。

設定終了し、**時間 / 日時設定画面**に戻るには **ESC キー**を押してください。

Time:	16:52:06
Date:	2015/01/28

設定モードから出て、**CONFIG-SETTING 画面**に戻るには、もう一度 **ESC キー**を押してください。戻ると時計が進み始めます。

⚠ 注意

- 秒は主画面には表示されません。時間と分のみ表示されます。
- 電源オン / 切断(オフ)の後、時計が誤って表示された場合には内部メモリ用ボタン電池の消耗が考えられます。内部メモリ用ボタン電池の寿命は、購入後約2年です。その場合は、P 30 の「8-2 内部メモリ用ボタン電池の交換方法」に従って電池を交換してください。

6-2-7 テストリード線の残留抵抗 (Rk) の設定

本製品は 2 / 3 / 4-wire システムでの RE 測定を開始する前、テストリード線の残留抵抗 (Rk) を補正する為に、測定結果より抵抗を差し引くことができます。

Rk の設定は以下手順で行われます。



注意

●テストリード線の接続は、試験方法によって変わります。

詳細は関連ページを参照してください。

●Rk は、Low Battery マーク「」が LCD に表示されている間は記録されません。

Rk の測定手順

レンジを 2Ω または 20Ω に設定する。

CONFIG_SETTING 画面のカーソルキー(▼▲)で Rk を選択し、Rk 設定画面を表示する為に ENTER/SAVE キーを押します。

Rk = 0.00 Ω	Save Clear
-------------	---------------

Rk を測定する為に TEST キーを押します。測定結果は ENTER/SAVE キーが押される迄は保存されません。キーが押されると CONFIG_SETTING 画面に表示され、データが保存されます。



注意

Rk 測定中に ENTER/SAVE キーを押すと正常に測定されません。

CONFIG_SETTING	
Wire(ρ)	Freq(Auto)
Site(111)	Lh(14.5)
Date/Time	Rk(0.05)

製品の電源が切られても、Rk 値は保存され続けます。保存された Rk 値を消去するには

Rk 設定画面で Clear を選択し、ENTER/SAVE キーを押します。すると、値がゼロクリアされます。

Rk = 0.00 Ω	Save Clear
-------------	---------------



注意

テストリード線を接続しないで、TEST キーを押すと " Rk=OL " 表示となります。

ESC キーを押すと、**CONFIG_SETTING** 画面が表示され、**Rk** 値がゼロクリアされているのが確認できます。

CONFIG_SETTING	
Wire(ρ)	Freq(94)
Site(111)	Lh(14.5)
Date/Time	Rk(0.00)



注意

次の値を超える **Rk** 値は保存されません。

上限値 2Ωレンジ：max 2Ω、 20Ωレンジ：max 9Ω

測定 **Rk** 値が上記値を超えると次の**Rk=OL**のメッセージが表示されます。

Rk = OL Ω	Save Clear
------------------	----------------------

上記表示で **ENTER/SAVE** キーが押されるとデータは保存されず、次のメッセージが表示されます。

Rk = 0.00 Ω Rk>Limit	Save Clear
--------------------------------	----------------------



注意

Rk (残留抵抗) が 200Ω以上のレンジで測定しようとした場合、データは測定されず次のメッセージが表示されます。2Ωと 20Ωレンジで保存された **Rk** 値は 200Ω以上のレンジで有効に保持されます。

Rk = 0.00 Ω Range<=20	Save Clear
---------------------------------	----------------------



注意

接地抵抗率(ρ)測定で **Rk** (残留抵抗) を測定しようするとデータは測定されず次のメッセージが表示されます。

Rk = 2/3/4 wire only	Save Clear
--------------------------------	----------------------

6-3 バックライト

夜間や暗い所で作業する場合、バックライトキー(⚙マーク)を押すとLCD表示にバックライトが点灯します。バックライトは約30秒間点灯し、その後自動的に消えます。
バックライトがオンの時、バックライトキー(⚙マーク)を押すと、オフになります。

6-4 オートパワーオフ

キー操作をしない状態で約5分以上経過すると、自動的に電源が切れます。
その場合は、一度レンジスイッチを OFF にあわせてから再度電源を入れてください。

6-5 直列干渉電圧(接地電圧)測定

干渉電圧測定は接地抵抗と接地抵抗率測定の間自動的に開始されます。
結果はLCD表示画面でチェックすることができます。
測定方法はP21の「7-1-1 精密測定(3線式 3-wire)」をご参照ください。

N003	S995	02/26	15:08	
Rk=	119Ω	Fst=	60.0Hz	← 干渉電圧・周波数 ◀
Rh=	1.23kΩ	Ust=	16.0V	
Rs=	0.10Ω			

Fst = : E～S間に印加された、接地電圧信号の周波数(Hz)

Ust = : E～S間に印加された、接地電圧信号の電圧(V)

接地電圧が高い場合、LCD画面に警告メッセージの「Voltage High」が表示されます。

⚠ 注意

- 干渉電圧が2Ω / 20ΩレンジにおいてAC15V以上(DCは測定不可)を検出すると「Voltage High」が表示されます。
またAC20V以上では、接地抵抗測定等はできません。
- 尚、干渉電圧が高いことは一般的に地電流等が発生している場合が多く、危険であり、原因を究明し対策が必要です。

6-6 補助接地抵抗測定

本製品は補助接地抵抗 (R_h , R_s) を測定し、LCD に表示できます。

R_h または R_s 値が、制御値、あるいは 50Ω を超えた場合、警告メッセージ **$R_h > \text{limit}$** または **$R_s > \text{limit}$** を表示します。 R_h または R_s 値が、 $50k\Omega$ を超える場合には LCD 表示に **$R_h=OL\Omega$** または **$R_s=OL\Omega$** を表示します。

これらの変数は補助接地抵抗測定で自動的に測定され、表示画面で結果をチェックできます。

6-7 テストリード線と補助接地棒(ペグ)の接続

テストリード線プラグを本製品のターミナルコネクタにしっかりと接続してください。

接続不良の場合、誤結果が表示されます。



注意

コードを接続しない状態や補助接地棒(ペグ)が 200Ω 以上の場合に測定が行われると OL 及びそれ以外のいくつかの番号が表示されますが、故障ではありません。

このような表示が出た場合は、テストリード線と補助接地棒(ペグ)の接続の確認、および電池の電圧を確認してください。

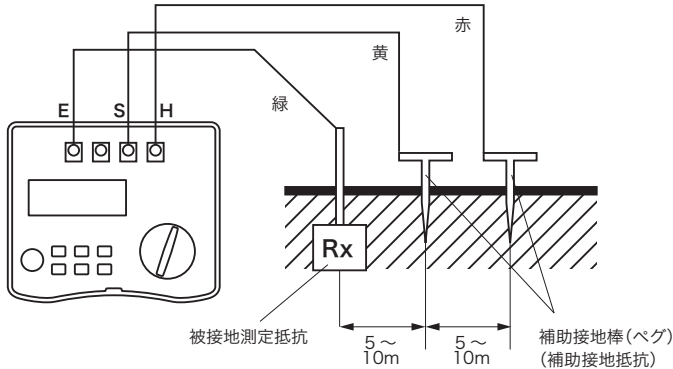
確認終了後、再度 6-2 (P10) を参照し、設定しなおしてください。

7 測定方法

7-1 接地抵抗測定

7-1-1 精密測定(3線式 3-wire)

接地抵抗を測定する標準的な方法です。測定された接地抵抗は無補助接地抵抗ですが、E 端子での抵抗が含まれています。下図を参照してください。



使用する端子：E, S(P), H(C)

補助接地棒(ベグ)：2個、S(P)とH(C)端子に接続

(1) Wiring システムの設定

P 11 の「6-2-2 測定方法の設定」を参照し、**3-wire** を選択します。

(2) Rk 設定

1. 対応するターミナルコネクタにテストリード線(緑、黄、赤)3本の各プラグをしっかりと挿入します。
2. 2Ωまたは20Ωレンジを選択します。
3. すべて短絡(ショート)させる為にワニ口クリップを挟みます。
4. 短絡(ショート)されたら、**TEST キー**を押して、**Rk** を測定してください。
5. P 17 の「6-2-7 テストリード線の残留抵抗(Rk)の設定」を参考に **Rk** 値を保存します。



注意

3本のテストリード線を短絡(ショート)時、**Rk(残留抵抗)=OLΩ**が表示されている場合にはテストリード線の断線等が考えられます。



注意

Rk は、電源切断(POWER OFF)の際、保存が消える場合があります。毎回確認してください。

(3) 補助接地棒(ベグ)

被接地測定抵抗から一直線上に、補助接地棒(ベグ) **S(P)** と **H(C)** を5～10mの間隔で深く地面に打込みます。

(4) テストリード線

緑色テストリード線(アース) …… **E** 端子から被接地測定抵抗へ接続します。

黄色テストリード線 …………… **S(P)** 端子から補助接地棒(ベグ)・**S(P)**に接続します。

赤色テストリード線 …………… **H(C)** 端子から補助接地棒(ベグ)・**H(C)**に接続します。

(5) 接地抵抗測定

接続が完了したらレンジ(任意)を選択し、**TEST** キーを押します。

Measuring ... のメッセージがLCDの上方右に表示されます。

測定接地抵抗 **RE** がLCDに表示されます。

N003	S995	03/12	16:12
RE = 1976 Ω			3-W
			128Hz
			▶

カーソルキー(▼▲)を押すと、各々の変数を見る為に結果表示が映し出されます。

N003	S995	03/12	16:12
Rk=	116Ω	Fst=	60.0Hz
Rh=	2.47kΩ	Ust=	20.2V
Rs=	0.06Ω		◀

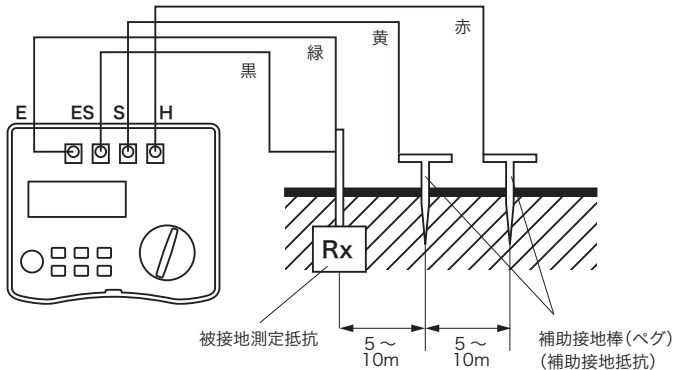
▲ 注意

補助接地抵抗が高すぎると測定が正しくできない場合があります。
補助接地棒(ベグ)・**S(P)**と**H(C)**を湿った土に差し込みます。LCDに**Rh>limit** または**Rs>limit**と表示された場合、補助接地抵抗の測定値が高すぎであることを示しています。テストリード線の接続を再確認してください。
電極を乾燥した石の多い所や砂地、表地が砂の多い所に立てる場合
湿っぽくする為に十分な水分を与えてください。
コンクリートの場合、測定する際には補助接地棒(ベグ)を寝かせて、水をかけるか、電極部分を湿った布で覆ってください。

7-1-2 精密測定(4 線式 4-wire)

3 線式で使用するターミナルコネクタの **E** 端子、**S** 端子、**H** 端子に加えて、**ES** 端子を使用することで、測定された接地抵抗の補助接地抵抗が省かれ、より正確な結果が得られます。

また、**E** 端子に接続されたテストリード線の抵抗値も取り消されます。下図を参照してください。



使用する端子：E、ES、S(P)、H(C)

テストリード線：E、ES、S(P)、H(C) 端子に接続

(ES テストリード線は、なるべく非接地測定抵抗のある補助接地棒 (ペグ) に接続してください。)

補助接地棒 (ペグ)：2 個

(1) Wiring システムの設定

P 11 の「6-2-2 測定方法の設定」を参照し、**4-wire** を選択します。

(2) Rk 設定

4-wire システムで得た測定結果は **E** 端子に接続されたテストリード線には影響されません。ただし、**Rk** (残留抵抗) の設定は行えますので実施してください。

1. 製品の対応の端子に4本のテストリード線(緑、黒、黄、赤)のプラグをしっかりと挿入してください。
2. 2Ω または 20Ω レンジを選択
3. すべてのテストリード線を短絡(ショート)させる為にワニ口クリップを挟む
4. 短絡(ショート)されたら、**TEST キー**を押して、**Rk** を測定してください。
5. P 17 の「6-2-7 テストリード線の残留抵抗 (Rk) の設定」を参考に **Rk** 値を保存

⚠ 注意 4本のテストリード線を短絡(ショート)時、**Rk** (残留抵抗) = **OL Ω** が表示されている場合にはテストリード線の断線等が考えられます。

⚠ 注意 **Rk** は、電源切断(Power Off)の際、保存が消える場合があります。毎回確認してください。

(3) 補助接地棒(ベグ)とテストリード線の接続

被接地測定抵抗から一直線上に、補助接地棒(ベグ) **S(P)** と **H(C)** を5～10mの間隔で深く地面に打込みます。

緑色テストリード線(アース) …… **E** 端子から被接地測定抵抗へ接続します。

黄色テストリード線 …… **S(P)** 端子から補助接地棒(ベグ)・**S(P)** に接続します。

赤色テストリード線 …… **H(C)** 端子から補助接地棒(ベグ)・**H(C)** に接続します。

黒色テストリード線 …… **ES** 端子から、緑色テストリード線と同じ被接地測定抵抗へ接続します。

(4) 接地抵抗測定

接続が完了するとレンジ(任意)を選択し、**TEST** キーを押します。

測定された接地抵抗 **RE** が LCD に表示されます。操作方法は **3-wire** 測定と同じです。

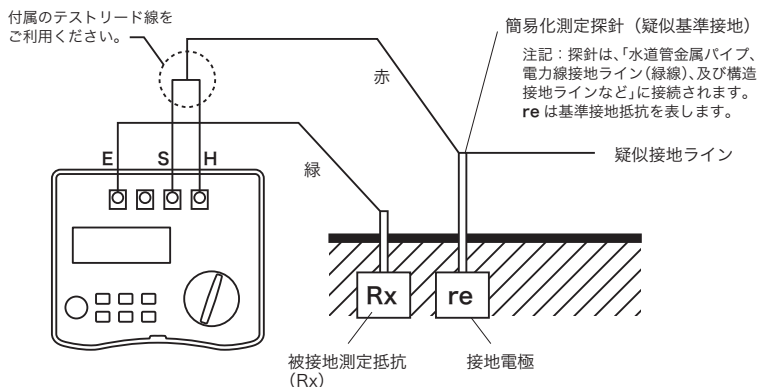
⚠ 注意 もし $R_h > \text{limit}$ または $R_s > \text{limit}$ と LCD に表示された場合、補助接地抵抗の測定値が高すぎであることを示しています。テストリード線の接続を再確認してください。

7-1-3 簡易化測定 (2 線式 2-wire)

補助接地棒(ベグ)が接地できない場合の測定方法です。

水道などの金属パイプ、商業電力供給アース線、ビルの構造設置などを利用して、簡易的に測定を行います。下図を参照してください。

⚠ 注意 測定結果は、正常な接地抵抗より少し大きく測定されます。



使用する端子：E, S(P), H(C)

被測定接地補助棒からのテストリード線の1つはE端子に、簡易化測定探針(補助接地棒等)は、SとH端子に短絡(ショート)して接続します。

⚠ 注意 赤のテストリード線は2口に分かれています。用途に合わせてご利用ください。

(1) Wiring システムの設定

P 11 の「6-2-2 測定方法の設定」を参照し、**2-wire** を選択します。

(2) Rk 設定

1. 2 つのテストリード線(緑、赤)にワニ口クリップを挟み、**E** 端子に緑プラグを、2 つの赤色のプラグは **S(P)** と **H(C)** 各々に接続します。
2. 2Ω または 20Ω レンジを選択
3. ワニ口クリップを挟み、短絡(ショート)させる
4. 短絡(ショート)されたら、**TEST キー**を押して、**Rk** を測定してください。
5. P 17 の「6-2-7 テストリード線の残留抵抗(Rk)の設定」を参考に **Rk** 値を保存



注意

- 2 つのテストリード線を短絡(ショート)時、**Rk(残留抵抗)= $0L\Omega$** が表示されている場合にはテストリード線の断線等が考えられます。
- 補助接地棒(ベグ)を使用しない場合、**S(P)**と**H(C)**端子は短絡(ショート)してください。



注意

Rk は、電源切断(POWER OFF)の際、保存が消える場合があります。毎回確認してください。

(3) 接地抵抗測定

接続後、高抵抗レンジを選択し、**TEST キー**を押します。すると LCD に接地抵抗値 **RE** が表示されます。低接地抵抗には低レンジを選定してください。

(4) 簡易化測定での測定抵抗結果に関して

2 線方法では簡易化測定が使用されます。この方法では、**S(P)** 端子に接続された接地電極(re)の接地抵抗は正確な接地抵抗 **R_x** に加わり、測定誤差、指示値 **RE** として示されます。

$$RE (\text{指示値}) = R_x + re$$

もし、**RE** が予め分かった場合、正確な接地抵抗値 **R_x** が次の様に計算されます。

$$R_x = RE - re$$



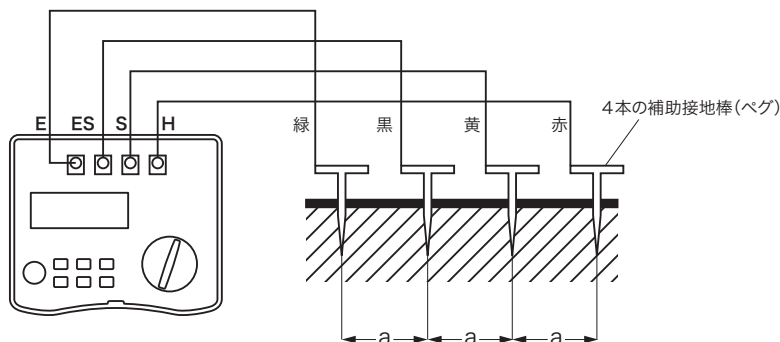
注意

Rk(残留抵抗)の設定によって **re** は取り消せません。

7-2 接地抵抗率(ρ)の測定

接地抵抗率(大地抵抗率)の測定は、下図を参照して接続してください。

注記：テストリード線の電磁干渉は測定に誤差が生じます。
電磁干渉が最小限になるように、テストリード線は
撚り合わせたり重ねたりしないでください。
また、補助接地棒(ベグ)は等間隔に設置してください。



使用する端子：E、ES、S(P)、H(C)

テストリード線：E、ES、S(P)とH(C)端子を接続

補助接地棒(ベグ)：4個

(1) Wiring システムの設定

この説明書の 6-2-2 (P 11)で測定方法の設定を参照して **ρ -wire** を選択する。

⚠ 注意 製品は接地抵抗率(ρ)を測定中、**Rk**(残留抵抗)の設定変更は認めません。

(2) 補助接地電極とテストリード線の接続

4本の補助接地棒(ベグ)を一直線上に、1～30mの等間隔に打込みます。
深さは電極間隔の5%以下としてください。

⚠ 注意 ●テストリード線は最大 5m間隔で立てられる電極に使用されます。
●補助接地棒(ベグ)の長さは約 20 cmです。

(例えば、補助接地棒(ベグ)が5mの間隔の場合、電極は25 cm以下の深さで地面に打込みます。深すぎると、接地抵抗率測定の結果が不正確になります)。

E、ES、S(P)に繋がれた緑、黒、黄色のテストリード線ならびに、製品の H(C) 端子を近くから遠い順に従い補助接地棒(ベグ)と接続する。

(3) 接地抵抗率(ρ)

接続が完了したら、レンジ(任意)を選択し、**TEST** キーを押してください。測定された接地抵抗率(ρ)と **ES-S** 端子間の接地抵抗 **Rg** が表示されます。

N003	S995	03/12	16:08
$\rho = 189.6 \Omega\text{m}$			ρ -W
Rg=3.02 Ω			AUTO
			◀ ▶

カーソルキー(▼▲)を押すと、下記のような変数が表示されます。

N003	S995	03/12	16:08
Rg=	3.02 Ω	Fst=	0.0Hz
Rh=	196 Ω	Ust=	0.0V
Rs=	86 Ω	L=	10.0m
			◀

もし **Rg** 値が大きすぎると、表示は下記ようになります。
この場合、レンジスイッチを切り替えて上のレンジを選択します。

N003	S995	03/12	16:08
$\rho = 0L$			ρ -W
Rg=0L			128Hz
			◀ ▶

ρ の測定結果が表示されている間に **カーソルキー**(▲) を押すと下記のように表示が変わります。
すると補助接地棒(ベグ)間の距離の設定を行うことができます。

Length(ρ)			
L=12.3m			

6-2-5(P 14)に詳細な設定方法が記載されています。

7-3 メモリ機能

各測定結果などをメモリに記録することができます。

記録パラメータはサイト(場所)番号、メモリ番号を指定し、そのサイト測定時の「CONFIG-SETTING」状態、データ値などを **ENTER/SAVE キー**で記録できます。
また、記録されたデータ値はサイト(場所)番号(S****)及びメモリ番号(N****)を **カーソルキー(▼▲)**で指定することにより呼び出すことができます。

メモリは 1000 データ分が記録できます。
サイト番号はS000 ～S999 まで、設定が可能です。

尚、保存されている各データ等は、内部メモリ用ボタン電池を電源としてメモリ保存されています。
電池交換時はメモリの内容が消去されますので注意してください。

(1) メモリ呼出し機能

保存された各データ及びサイト番号などは下記に手順で呼び出すことができます。
MENUキーから「SYSTEM_MENU」を設定して **カーソルキー(▲▼)**で
「REVIEW DATA」を **ENTER/SAVE キー**で指定します。
カーソルキー(▲▼)で保存データを選択します。

ESCキーで「MENU」機能に戻ります。

(2) メモリ削除機能

MENUキーから「SYSTEM_MENU」を設定して **カーソルキー(▲▼)**で
「REVIEW DATA」を **ENTER/SAVE キー**で指定します。
カーソルキー(▲▼)で消去する個別保存データ、または全てのデータ消去かを選択し、
ENTER/SAVE キーで指定します。
消去されるとLCDパネルに「MEMORY EMPTY」が表示されます。

ESCキーで「MENU」機能に戻ります。



注意

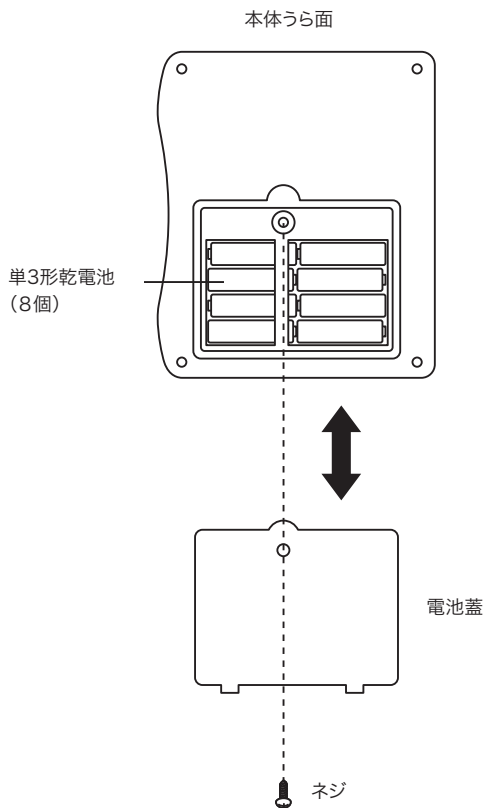
保存されている各データ等は、内部ボタン電池を電源としてメモリ保存されています。
内部ボタン電池の交換などはメモリの内容が消去されますので注意してください。
尚、交換方法は、8-2 項を参照してください。

8 メンテナンス

8-1 電池の交換方法

Low Battery マーク「」が表示されたら、速やかに電池を交換してください。
電池は単3形乾電池 × 8個をご使用ください。

1. 本体の裏側のネジをはずして、電池蓋を開けてください。
2. 単3形乾電池 × 8個を＋を正しく間違わないように入れてください。
3. 電池は新しいものと古いものを混ぜて使用しないでください。



8-2 内部メモリ用ボタン電池の交換方法

ご購入後2年毎に、下記の手順で内部メモリ用ボタン電池を交換してください。
該当のボタン電池は、メモリ機能に関するもので測定には影響されません。

1. 本体の裏側のネジ(4箇所 図-1 参照)をはずしてください。
2. 本体裏側を外すとプリント基板が見えます。(図-2参照)
電池からの赤/黒電線を切断しないように注意してください。
3. 基板上のボタン電池(CR2032 リチウム電池)を交換してください。
4. 交換したら、再度ネジ(4箇所 図-1 参照)を締めてください。

図-1

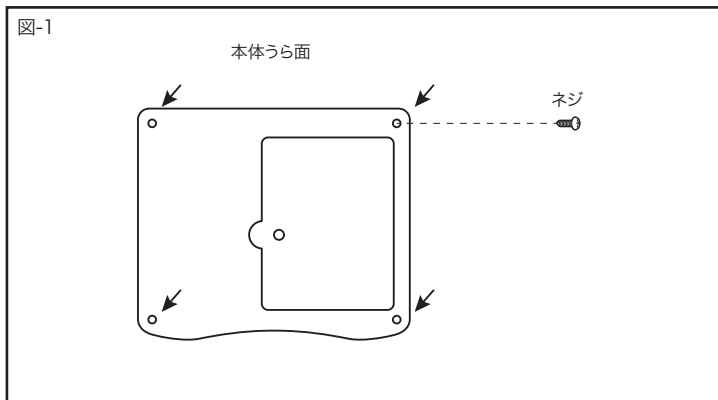
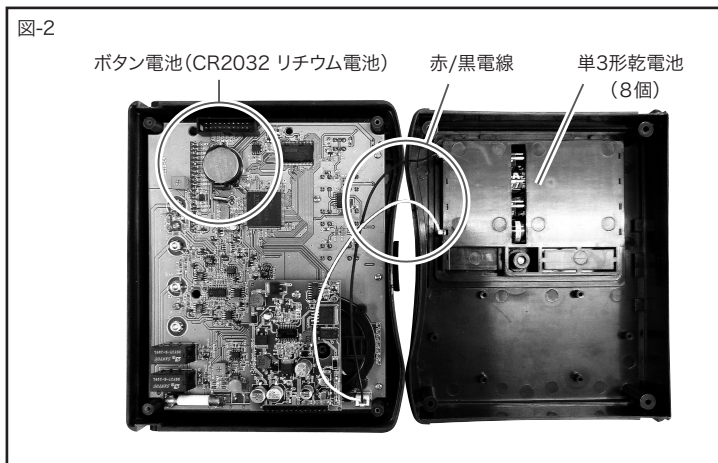


図-2



注意

内部ボタン電池の交換時、メモリの内容が消去されますのでご注意ください。

8-3 保管・清掃方法

- 長期にわたって使用しない場合は、乾電池を抜いてください。
- 補助接地棒(ペグ)に付着した土、汚れは、濡れた布巾等で清掃し、十分乾燥させた後ペグキャップをして保管してください。汚れたままではサビ等が発生しますので注意してください。
- 本体の清掃は、乾いた布等で拭いてください。溶剤等は使用しないでください。
- テストリード線に付着した土、汚れは、濡れた布巾等で清掃し、十分乾燥させた後保管してください。

8-4 保証期間および保証条件

保証期間：購入日より 1 年間(ただし保証期間内でも次の場合は保証できません)

- 火災・地震・水害・落雷、その他の天災地変
- 取扱説明書によらない不適切な取扱い、使用上の誤り、保管方法が原因で生じた故障、異常電圧による故障
- 分解・改造での破損
- お買い上げ後の持ち運びや輸送の間に、落下させるなど異常な衝撃が加わって生じた故障
- その他当社の責任とみなされない故障
- お買上げ年月日の証明できる伝票等のない場合

※上記に該当する場合は有償修理となります。



ジェフコム株式会社

〒579-8014 東大阪市中石切町3-13-16

ジェフコム

検索

ML1AEH