



自然電位およびコンクリートの電気抵抗計測機

操作説明書



目 次

1.	安全		
1.1	操作説明書の目的	・ ・ ・ ・ ・	4
1.2	責任	・ ・ ・ ・ ・	4
1.3	安全のために	・ ・ ・ ・ ・	5
1.3.1	機器の管理	・ ・ ・ ・ ・	5
1.3.2	資格のない操作者	・ ・ ・ ・ ・	5
1.3.3	本書で使われる記号	・ ・ ・ ・ ・	5
1.4	正しい使用	・ ・ ・ ・ ・	6
1.5	適用規格と規則	・ ・ ・ ・ ・	6
2.	製品説明		
2.1	適用	・ ・ ・ ・ ・	7
2.2	製品特性	・ ・ ・ ・ ・	8
2.2.1	表示装置	・ ・ ・ ・ ・	8
2.2.2	スポット電極	・ ・ ・ ・ ・	10
2.2.3	ホイール電極	・ ・ ・ ・ ・	10
2.2.4	WENNER プローブ	・ ・ ・ ・ ・	11
2.2.5	商品構成	・ ・ ・ ・ ・	12
2.3	自然電位測定メカニズム (原理)	・ ・ ・ ・ ・	13
2.4	適用例	・ ・ ・ ・ ・	14
2.5	測定条件	・ ・ ・ ・ ・	14
3.	画面表示		
3.1	起動ー測定モードの選択	・ ・ ・ ・ ・	15
3.2	バックライト	・ ・ ・ ・ ・	16
3.3	測定モードの切り替え	・ ・ ・ ・ ・	16
4.	自然電位の測定		
4.1	電極の準備	・ ・ ・ ・ ・	18
4.2	表示装置の設定	・ ・ ・ ・ ・	19
4.3	測定場所の準備 (前処理)	・ ・ ・ ・ ・	23
4.4	測定画面の見方	・ ・ ・ ・ ・	23
4.4.1	電位マップの作成方法	・ ・ ・ ・ ・	23
4.4.2	電位測定画面	・ ・ ・ ・ ・	23
4.5	測定手順 (測定フロー)	・ ・ ・ ・ ・	24

4.6	測定	．．．．．	25
4.7	データ出力	．．．．．	28
4.7.1	データの表示	．．．．．	28
4.7.2	PC へのデータ転送	．．．．．	28
4.7.3	メモリーの消去	．．．．．	29
5.	電気抵抗の測定		
5.1	WENNER プローブ	．．．．．	30
5.2	各種設定	．．．．．	31
5.3	測定	．．．．．	33
5.3.1	コンクリート計測面の準備	．．．．．	33
5.3.2	表示画面の読み	．．．．．	33
5.3.3	測定の実施	．．．．．	34
5.3.4	読みの解釈	．．．．．	35
5.4	データの出力	．．．．．	35
5.4.1	PC へのデータ転送	．．．．．	36
5.5	メモリーの消去	．．．．．	36
6.	保守・保管およびサービス		
6.1	電極の機能チェック	．．．．．	37
6.2	スポット電極の保守	．．．．．	37
6.3	ホイール電極の保守	．．．．．	38
6.4	WENNER プローブの機能チェック	．．．．．	38
7.	電位計測によるトラブルシューティング	．．．．．	39
付属書 A		．．．．．	40

1. 安全

1.1 操作説明書（以下「本書」という）の目的

本書は自然電位と電気抵抗測定機器とその構成品の安全、使用、保守に関する大事な情報が含まれている。本書は使用者を保護し、機器への損傷を防ぎ、円滑な操作を確実にすることを目的としている。

- 機器を初めて使用する前に必ず本書を注意深く読む
- 本書は紛失したりしないよう安全な場所に保管する

1.2 責任

当社の「販売と配達に関する一般的な条件」が常に適用される。物件に対する負傷及び損傷に関する保証と責任の申し立てはそれらが以下の原因の一つからの結果である場合は適用されない：

- CANIN+とその関連部品の誤った使用
- CANIN+とその関連部品の機能、操作及び保守に関する不適切な使用
- CANIN+とその関連部品の機能、操作及び保守に関して本書の説明の遵守を怠った
- CANIN+とその関連部品に対して許可されない変更を行った
- 外部物体、事故、蛮行及び不可抗力による災害

本書にある全ての情報は誠意を持って示され、正しいものと信じられている。

Proceq SA はこの情報の完全性と正確さに関して、一切保証しないし責任も負わない。

Proceq SA により製造され、販売された全ての製品の使用と適用に関する明確な引用は特に其れが適用できる操作説明書にされている。

1.3 安全のために

1.3.1 機器の管理

- 正しい時期に、規定された保守を適切に実施する。
- 保守作業が終了したら、機能チェックをする。
- 硫酸銅溶液と洗浄剤の正しい使用と処理に注意する。

1.3.2 資格のない操作者

子供やアルコール、薬、あるいは薬品常備の影響を受けている人は CANIN+ とその関連部品を操作することは許されていない。操作に詳しくないものはその装置に詳しい者の監視のもとにのみその装置の操作を許可される。

1.3.3 本書で使われる記号

 **Caution!** --物件への重大負傷あるいは激しい損傷に至る危険

 **Information** --大事な情報を示す

1.4 正しい使用

- 本機はコンクリート内鉄筋の自然電位またはコンクリートの電気抵抗を決定するためにのみ使用される。CANIN+は電圧と電流を計測し、そのデータを対象番号の下に保存する。
- 本機関して許可されていない変更をしてはならない。
- オリジナル部品だけが安全条件を満たす。
- 付属品はそれらが Proceq により明確に許可された場合にのみ、その機器に装着または接続されるべき。それ以外の付属品がその機器に装着または接続された場合には、Proceq は責任を承知しないし、製品の保証は履行されない。
- 操作説明書にある説明に正確に従うこと。これを怠ることは製造者の保証を失う。

i アルカリ電池は適切に処理する。古い電池はリサイクルするか、供給者に返す。

1.5 適用規格と規則

- ASTM C876-91, USA
- BS 1881, Part 201, UK
- DGZfP B3, Germany
- UNI 10174, Italy

2. 製品説明

CANIN+はコンクリート内の鉄筋の腐食反応を調査できます。

2種類（電位測定、電気抵抗）のプローブを使用できます。

- 本機はスポットまたはホイール電極で計測された自然電位を表示し、処理する。
- 本機は WENNER プローブで計測された電気抵抗を表示し、処理する。

2.1 適用

- 自然電位測定モード

コンクリート構造内の鉄筋の自然電位を計測する事ができる。狭い面積、非常に広い面積でも短時間での測定が可能で、下向き、水平、上向きのあらゆる方向で測定することができる。

- 電気抵抗測定モード

コンクリート構造物の表面の電気抵抗を計測するために使用される。これは鉄筋が腐食する兆しを推定するために使用できる。

2.2 製品特性

2.2.1 表示装置

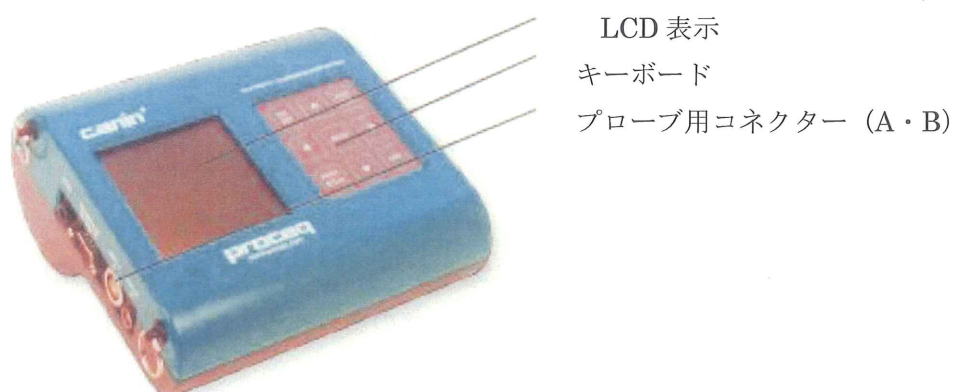


図 2.1 表示装置

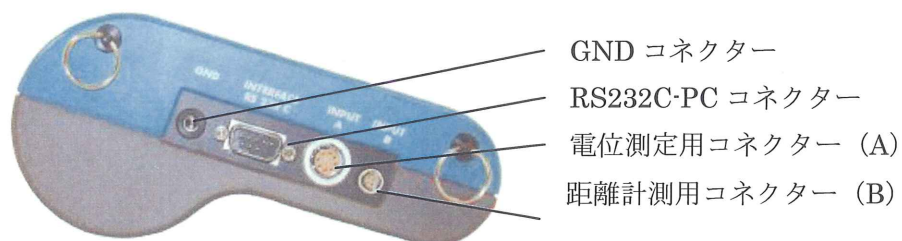


図 2.2 コネクター類



図 2.3 測定画面とキーボード

◇自然電位測定モード

電極（スポット、ホイール）を使用した場合、CANIN+には下記の機能があります。

- mV で自然電位を計測
- コンター図（電位マップ）の作成
- ファイルNo. による測定結果の保存
- PC への転送（RS232C）
- バックライト機能

◇電気抵抗測定モード

WENNER プローブを使用した場合、CANIN+には下記の機能があります。

- $k\Omega cm$ でコンクリートの電気抵抗「 ρ 」を計測
- コンター図（マップ）の作成
- ファイルNo. による測定結果の保存
- PC への転送（RS232C）
- バックライト機能

2.2.2 スポット電極

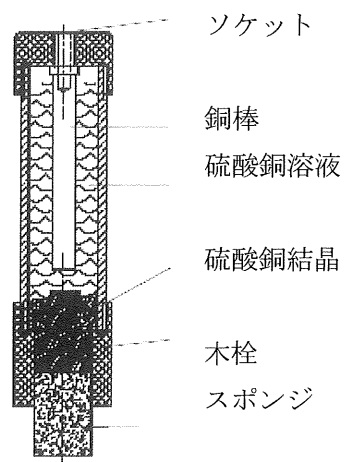


図 2.4 スポット電極

2.2.3 ホイール電極 (オプション)

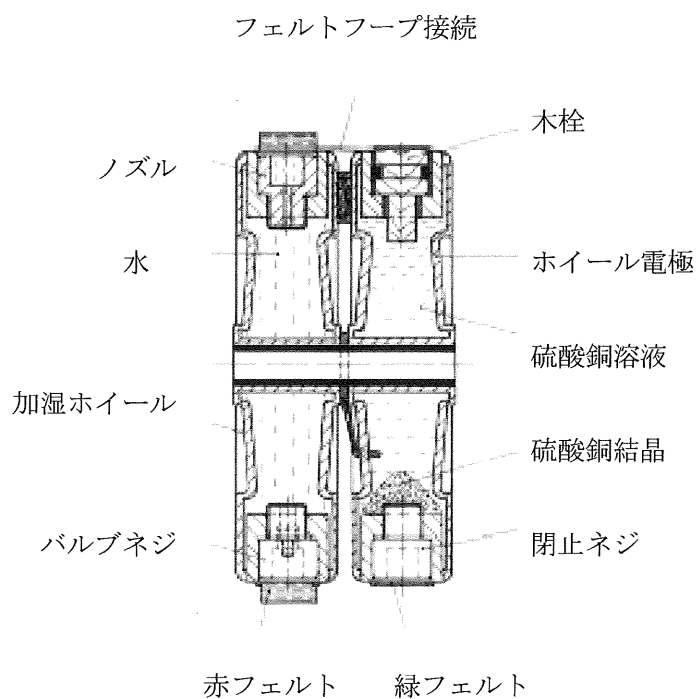


図 2.5 ホイール電極

2.2.4 WENNER プローブ（オプション）

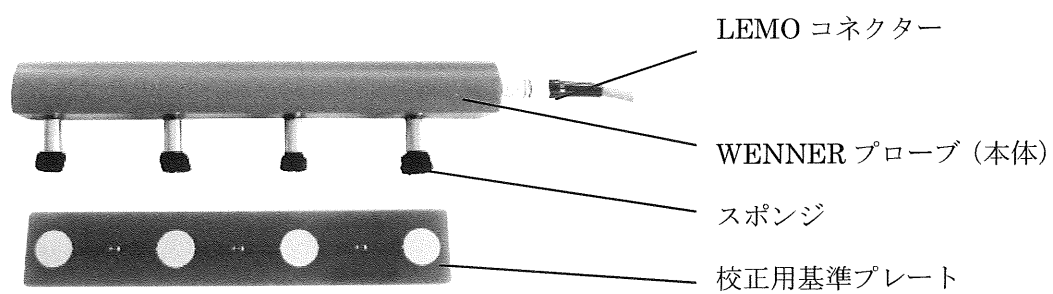


図 2.6 ケーブルと基準片付きの WENNER プローブ

2.2.5 商品構成



図 2.7 CANIN+ (フルスペック)

- 表示装置
- 携帯ストラップ
- 表示装置用保護フィルム
- スポット電極
- 電極用ケーブル (L=1.5m)
- コードリール (L=25m)
- ホイール電極システム
- ホイール電極用キット
- ソフトウェア CANIN ProVista (メモリーフラッシュ)
- 転送ケーブル (1.5m、9 ピン)
- USB to シリアルアダプター
- 硫酸銅 (250g)
- クエン酸 (250g)
- WENNER プローブ
- WENNER プローブ用ケーブル
- WENNER プローブ用基準片
- 操作説明書
- キャリングケース

* 青字は CANIN+ の標準セットには含まれません。オプションです。

2.3 自然電位測定メカニズム (原理)

CANIN+の半電池 (スポットおよびホイール電極) は多くの規格 (例えば ASTM C876-91) に記載されている方法に従いコンクリート中の鉄筋 (鋼材) の自然電位を計測する。これ等の電圧を計測するには、一部、鉄筋を露出させケーブルを接続する必要がある。測定値はグレースケールグラフとして表示装置に表示される。評価ソフトウェア CANIN ProVista を使って PC にデータが転送でき、自然電位を評価するベースが提供される。

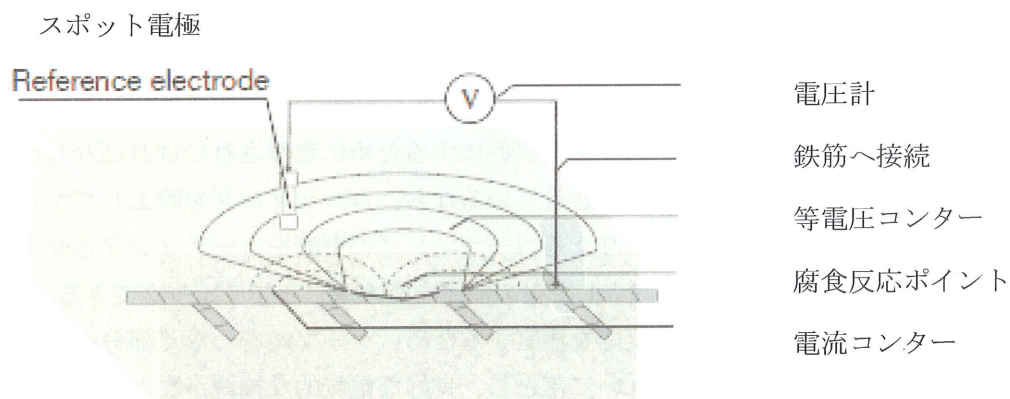


図 2.8 電位計測の原理に関する図的説明

WENNER プローブをつけてコンクリートの電気抵抗を計測する (図 2.9 参照)。

$$\text{抵抗} = 2\pi aV/I [\text{k}\Omega \text{ cm}]$$

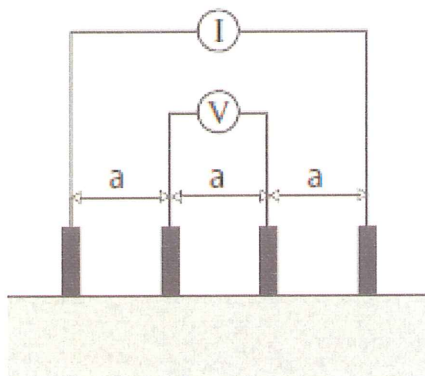


図 2.9 電気抵抗計測の原理に関する図的説明

2.4 適用例

- コンクリート構造物全般で橋梁、床板、用水路、貯水槽、マンション、立体駐車場などコンクリートでできている構造物の自然電位を調査する場合。
- 補強されたコンクリートの腐食保護の効果をチェックするため。
- コンクリート表面の電気抵抗を補足的測定として。

2.5 測定条件

- 測定環境としては0℃以上が絶対条件です。
(加湿に使用する水の凍結を防ぎ、硫酸銅溶液の凍結を防ぐため。
測定する構造物の温度が0℃以下の場合、電位は強く影響されて増加する。)
- 測定する構造物の表面は電氣的な接続を良好にするために洗浄されなければならない。
- コンクリート表面にコーティングがされているなら、コーティングを除去してから測定する必要がある。また、測定に与えるコーティングの影響をコーティングさせた状態での測定と、コーティングを除去した後の測定を行う事ことでチェックできる。
- 微弱な電気を鉄筋に流して腐食反応を測定するため、ケーブルをつなぐ部分の鉄筋は錆びていてはいけない。錆はきれいに落とし、良好な電氣的な接続がなされている状態で測定する。
- 測定範囲の鉄筋が全てつながっているかどうか（導通しているかどうか）をチェックしなければならない。
別々の2箇所の鉄筋での導通確認は、ケーブルの抵抗を考慮して、1Ωより少なくなければならない。

3. 画面表示

3.1 起動－測定モードの選択

電源を ON した場合、2 種類の画面表示があります。

これは測定モードにより初期画面が異なるためです。

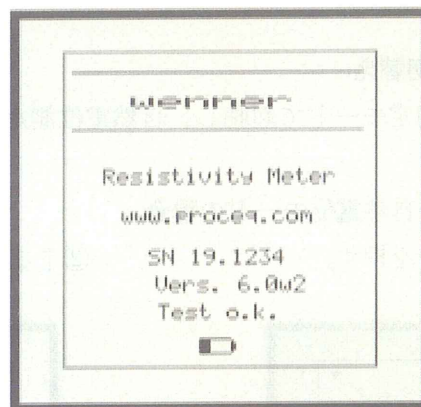
1. 自然電位測定モード画面

2. 電気抵抗測定モード画面

* 電源を ON した際に表示されるのは、最後に電源を OFF した際の測定モードです。



自然電位測定モード



電気抵抗測定モード

図 3.1 初期（起動）画面

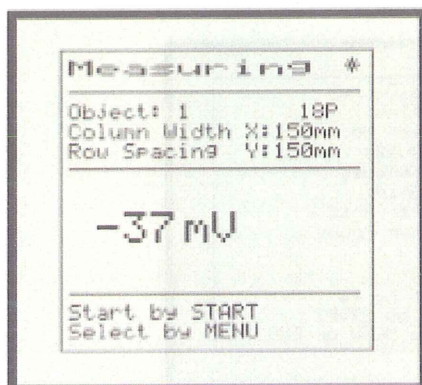
表示されている情報は上から、○機番（シリアル No.）

○バージョン

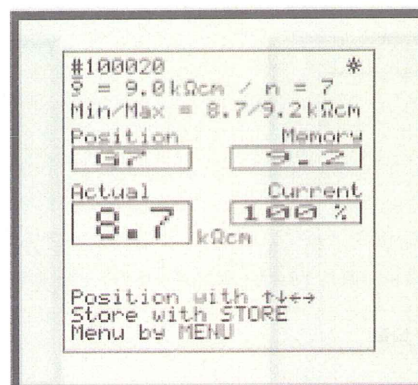
○テスト状態

○バッテリーの残量表示

です。この表示は数秒経つと各測定画面に切り替わります（図 3.2 参照）。



自然電位測定モード



電気抵抗測定モード

図 3.2 測定画面

3.2 バックライト

本機はバックライト機能を備えており、測定画面で **END** ボタンを 2 秒以上押すことにより ON/OFF できます。バックライトが ON の状態ではアステリスク（*）が右上コーナー部に表示されます（P.15 図 3.2 参照）。

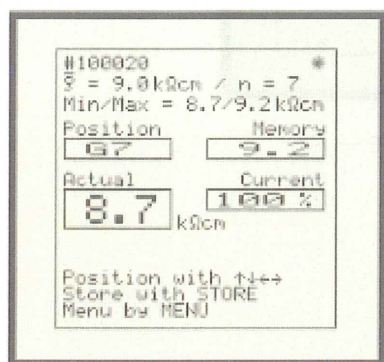
i 本機は単三乾電池 6 個(LR6 または AA タイプ)で起動します。本機が自然電位測定にのみ使用される場合は、**約 60 時間**使用できます。しかし、バックライトを使用した場合は**約 30 時間**である。**乾電池としてはアルカリ電池の使用をお勧めします。**

3.3 測定モードの切替え

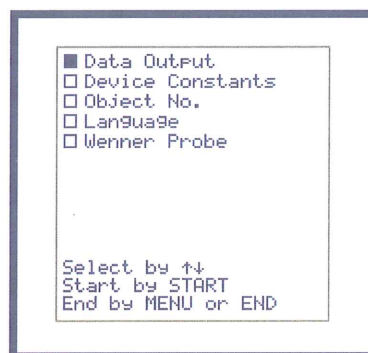
本機が電気抵抗測定モードで起動し、自然電位測定モードにしたい場合は下記の手順で行ってください。

電気抵抗モード⇒自然電位モードの場合

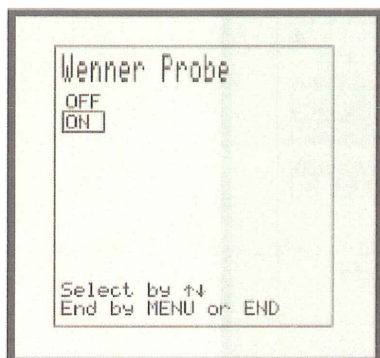
① **MENU** キーを押す。



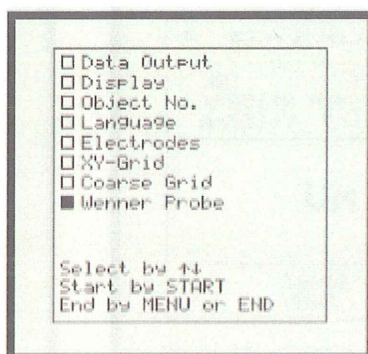
② ↑↓キーで **Wenner Probe** を選択。



③ ↑↓キーで **OFF** を選択。

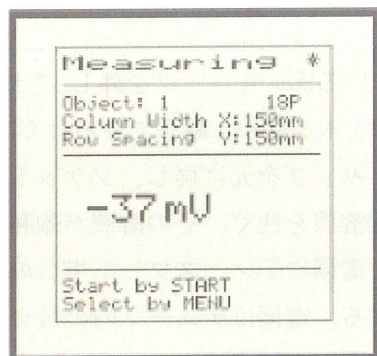


④ モード切替完了（自然電位モード）

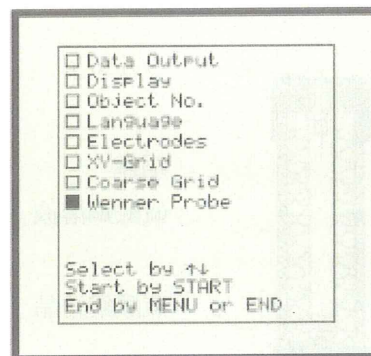


自然電位モード⇒電気抵抗モードの場合

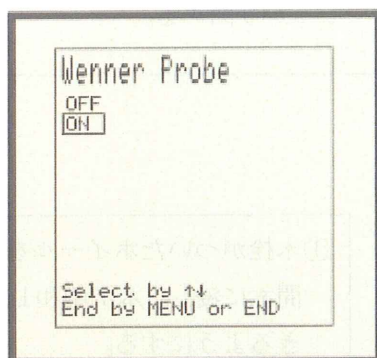
① MENU キーを押す。



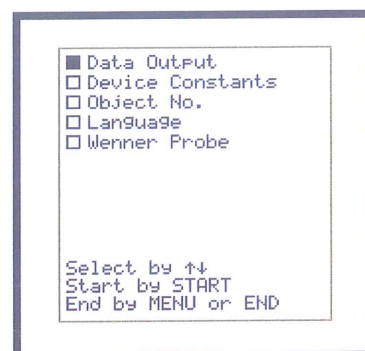
② ↑ ↓ キーで **Wenner Probe** を選択。



③ ↑ ↓ キーで **ON** を選択。



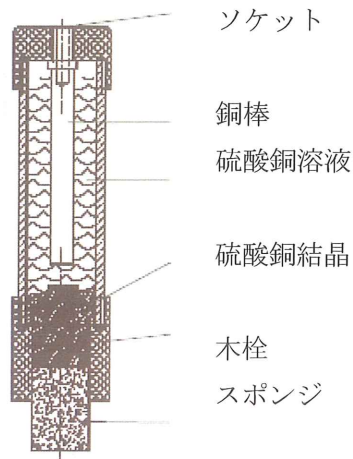
④ モード切替完了（電位抵抗モード）



4. 自然電位の測定

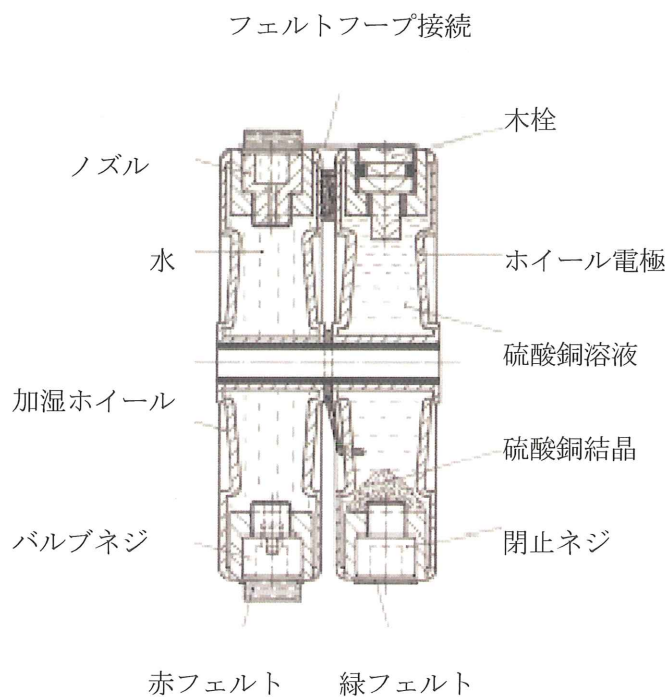
4.1 電極の準備

スポット電極



- ①木栓がついている赤いキャップを外し、それを約1時間水に浸し、木が飽和し膨張できるようにする。
- ②木栓の赤いキャップを元に戻し、ソケットをはずし飽和硫酸銅溶液を注ぐ。その溶液が飽和を持続するために、電極にティースプーン半分の硫酸銅結晶を追加する。電極はチューブ内の最少空気で作るだけ完全に充填する。このことにより計測が上向き方向に行われる場合でも溶液は木栓との接触を保つことができる。
- ③ソケットを手でしっかり閉める。

ホイール電極

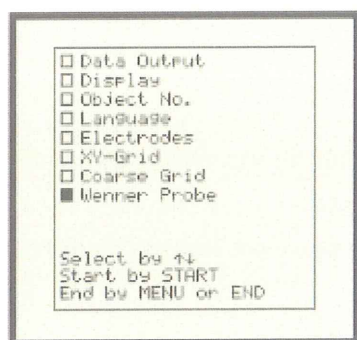


- ①木栓がついたホイールを約1時間水に浸し、木が飽和し膨張できるようにする。
- ②閉止ネジをはずし飽和硫酸銅溶液を注ぐ。その溶液が飽和を持続するために、電極にティースプーン半分の硫酸銅結晶を追加する。充填する時、ノズルが上向きのときでも溶液が木栓との接触を保てるように注意すること。
- ③注意して閉止ネジを締め付ける。

締める過ぎるとノズルが陥没する場合があります。

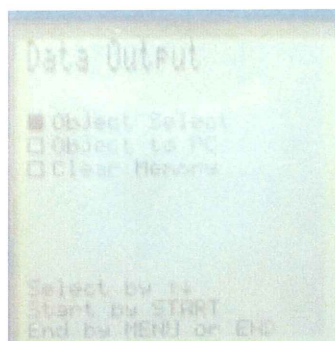
4.2 表示装置の設定

測定前に各種 MENU を設定して下さい。



□ Data Output (データ出力)

PC へのデータ転送およびデータ消去を行います。



□ Object Select

転送するデータの選択。

□ Object to PC

PC へのデータ転送。

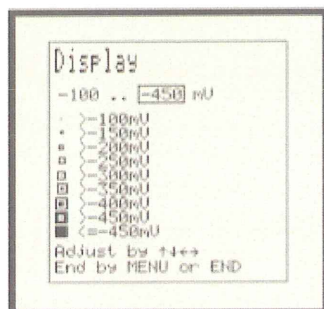
□ Clear Memory

メモリーの消去

□ Display (表示レンジ)

グレースケール表示のレンジを調整します。

*データ記憶後もレンジ調整は可能です。



←→キーで上限、下限を設定。

↑ ↓ キーで値を設定。

使用範囲 : +200 ~ - 950mV

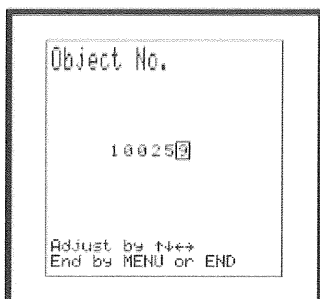
最適範囲 : 0 ~ - 350mV

□ Object No. (測定 No.)

データを記憶させる番号を設定します。

番号は6桁です。

最大で71個までメモリーできます。

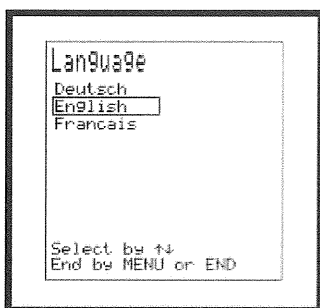


←→キーで桁を選択

↓↑キーで0～9を選択。

□ Language (言語)

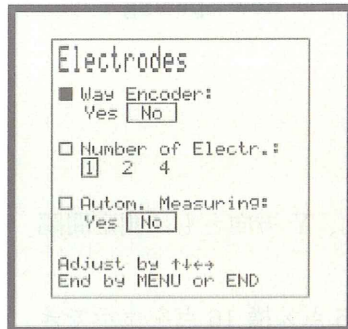
ドイツ語、英語、フランス語に設定できます。



↑↓キーで選択する。

□ Electrodes (電極)

使用する電極の基本設定を行います。



□ Way Encoder

ホイール電極を使用するかどうかの選択です。

YES : ホイール電極を使用。

NO : スポット電極を使用。

□ Number of Electr. :

電極は何連で使用するかの選択です。

1 : ホイールもしくはスポット電極を 1 個

2 : ホイールもしくはスポット電極を 2 連

4 : ホイールもしくはスポット電極を 4 連

□ Autom. Measuring :

数値が安定したら自動的に数値を記憶させるモード。

*ホイール使用時は自動記憶モードとなります。

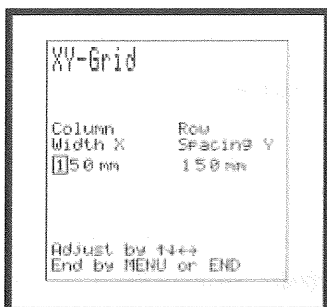
YES : 自動記憶

NO : **START** キーを押した時に記憶できる。

i 自動計測が選択されていても +200 ~ - 50mV の間の値は、**START** キーを押して収集されなければならない。

□ XY-Grid (グリッド表示)

どういう間隔で測定するか決めます。



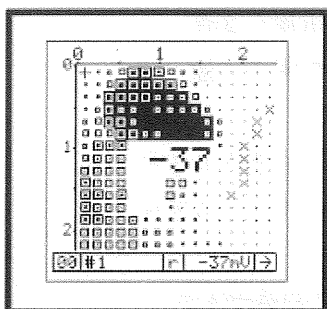
←→キーで **Column Width X** および **Row Spacing Y** の桁を選択。

↑↓キーで 0~9 の数値を選択。

Ex)

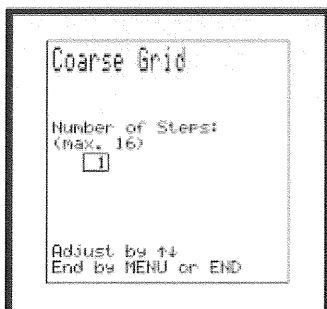
ちなみに左図の例では、X 方向、Y 方向ともに測定間隔は 150mm です。

1 画面上 (1 ページ) には縦 15 点×横 16 点を表示できるので、面積としては 2250mm×2400mm の電位マップを表示していることになります。

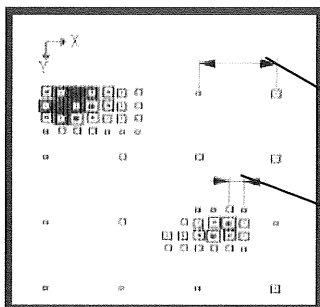


□ Coarse Grid (粗いグリッド表示)

この機能は、大きな面積を少ない測定点で速やかに評価する時に使用する。



↑↓キーで最大で 16 まで変更できる。



例 : Coarse Grid : (ステップ数=5) の場合

グリッド : 5 x 150 = 750mm

測定間隔 : 150mm

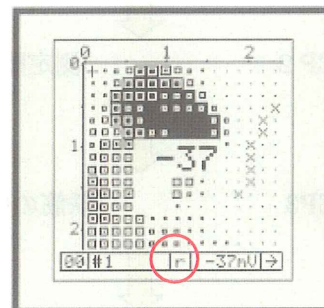
- i** 大きな面積を測定する場合、手順として粗いグリッドで測定し、電位によっては細かいグリッドに切り替えて測定すると良いでしょう。もちろん最初から細かいグリッドで測定しても良い。

測定画面底部（○部）に測定モードが表示されます。

「r」：細かいグリッド

「R」：粗いグリッド

- * 一旦電源を OFF にすると、
ステップ数は1にリセットされます。



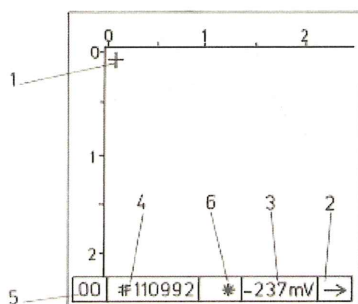
4.3 測定場所の準備（前処理）

測定する構造物は P.14・2.5 項（測定条件）に記載された条件を満たしていること。

測定する間隔ごとに格子が書かれていると測定がスムーズです。

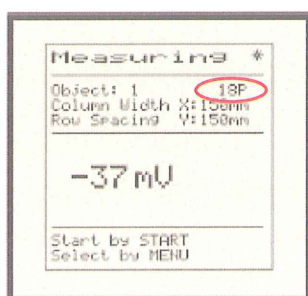
4.4 測定画面の見方

4.4.1 電位マップ作成画面



1. 測定位置を示すカーソル
2. カーソルの移動方向
3. 測定値
4. 測定 No.
5. 測定距離
例) X方向に 10m 進むと、表示は 10 となる。
6. この場所の表示は数種類あり、MENU キーで変更可能。
r : 細かいグリッド
R : 粗いグリッド
* : 自動的に上書き
- : 上書き不能

4.4.2 電位測定画面



電位マップ作成画面では 15 点×16 点（240 点）／ページの測定が可能で、合計で 980 ページのメモリーが可能。使用可能なページ数は電位測定画面の右上のページ数で確認できます。

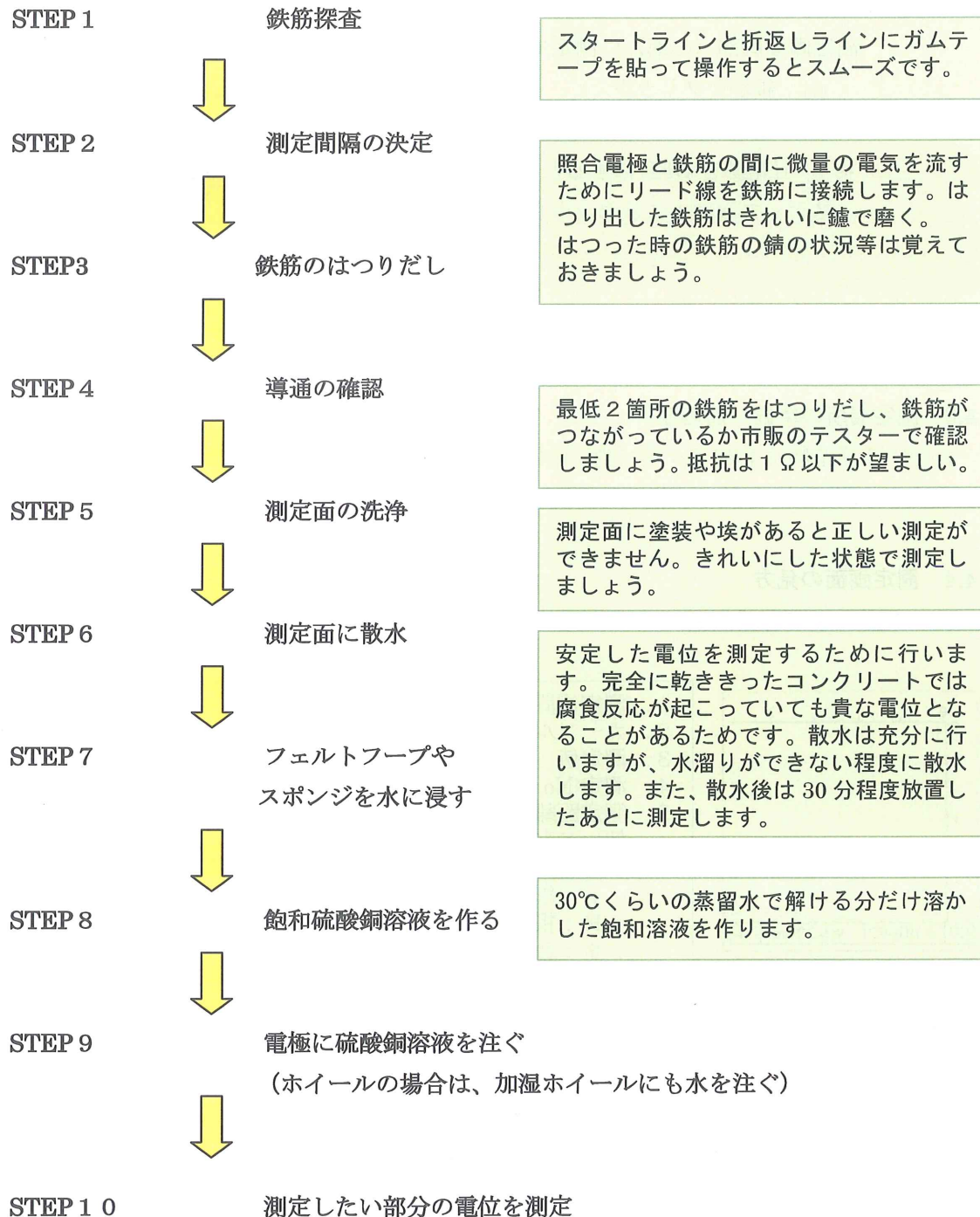
この画面の場合は、残り 18 ページ使えることを示している。

電位マップ画面は測定画面状態で **START** キーを押すと表示されます。

4.5 測定手順（測定フロー）

測定フロー

ポイント



4.6 測定

1. 電極は P.18-4.1 項（電極の準備）に示すように準備する。
2. 電極がきちんと機能しているかをチェックする。（P.38-6.1 項を参照）
3. 表示装置の **INPUT A** に電位用ケーブル、**INPUT B** に距離測定用ケーブル（ホイール使用時のみ）を差し込む。
4. 鉄筋に短絡用のケーブルをクランプさせ、本体の **GND** コネクタにコードリールを取り付ける。

GND コネクター
INPUT A
INPUT B（ホイール用）



- * 差し込む際は表示装置側、ケーブル側のそれぞれの●を合わせてやさしく差し込んで下さい。差し込む際に、ケーブルや本体のコネクターに異物がないかを確認して下さい。無理やり差し込むと故障の原因となります。
- * また、抜く際はケーブル側コネクターの網目状になっている部分を軽く後ろに引張るように抜いて下さい。決してケーブルを引張って抜かないで下さい。故障の原因となります。

5. 電源 ON

ON ボタンを押して機器のスイッチを入れる。



キャニンが起動し、約 5 秒間初期画面（図 4.6-1）が表示されます。

シリアル No.

バージョン情報

テスト状態が良好であると表示されます。

電池の表示はバッテリーの残量表示です。

⇒ 自動的に測定画面表示へ

図 4.6-1

6. 測定画面表示

測定画面（図 4.6-2）で **MENU** ボタンを押す。（MENU 画面：図 4.6-3 へ）

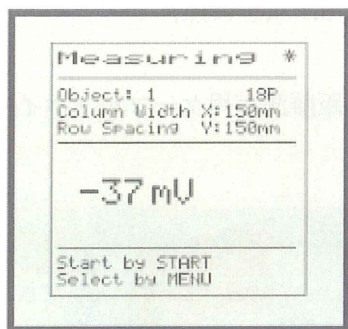
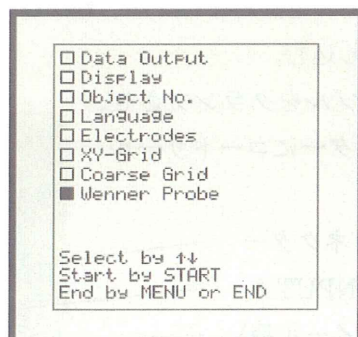


図 4.6-2

7. 全ての設定をチェックする。

（各種設定方法は 4.2 参照）



- ☐ データ出力
- ☐ 表示レンジ
- ☐ 測定 No.
- ☐ 言語
- ☐ スポット or ホイール
- ☐ 測定ピッチ
- ☐ コースグリッド
- ☒ WENNER プローブ

図 4.6-3

設定が完了したら **END** ボタンで測定画面（図 4.6-2）にする。

8. 測定画面で **START** ボタンを押すと電位マップ作成画面（図 4.6-4）にできます。

スポット電極の場合

測定する任意のポイントに画面上のポインターをカーソルで移動し、測定する。

測定したいポイントにスポット電極を軽く押し当てる。

測定した数値は画面中央に表示され、安定するとビープ音が鳴り自動的に記憶されます。記憶されると予め設定した測定間隔に基づきポインターが次の測定ポイントに移動します。

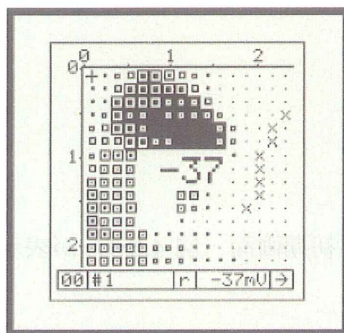


図 4.6-4

列の最後の測定したいポイントの測定が終わったら、→方向で測定している場合は↓方向、↓方向で測定している場合は→方向ボタンをそれぞれ押すと、自動的にカーソルが移動し、次の測定を逆方向から進められるように矢印が変わります。
つまり、→方向に進んでいれば、↓方向ボタンを押すことで←方向に変わり、↓方向に進んでいれば→方向ボタンを押すことで↑方向に変わります。

ホイール電極の場合

(0.0) 座標にカーソルをセットし、**START** ボタンを押して、最初の読み値を収集する。ホイールはY軸方向に移動させる。測定値は予め設定された間隔で自動的に収集されます。

列の最後まで測定が終わったら、→方向ボタンを押す。するとカーソルが次の列に移動し、測定方向が自動的に↑方向に変わります。

次の列のスタートポイントにカーソルが移動したら、そのポイントにホイールを当て、**START** ボタンを押してホイールを転がす。

測定がスタートラインに戻るとカーソルは自動的に右に移動し、測定方向が自動的に↓方向に切り替わる。

*上記の作業を繰り返す行うことで大きな面積を非常に短い時間で測定することができます。

注意：最大移動速度は最大 **1m/sec** を越えてはならない。

：X軸方向には走行できません。

図 4.6-4 の画面上の「×」は測定対象物の状態を画面上に表示する機能で、クラックや穴を表示したりするために使用します。表示したいポイントで **PRINT** ボタンを押すと「×」が表示できます。

9. 測定終了

全ての測定が終了したら、**END** ボタンを押す。測定された値は自動的に保存される。

10. グレースケールの調整

電位マップを作成後、表示レンジを調整できます。

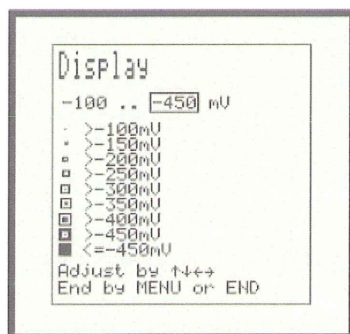


図 4.6-5



図 4.6-6 0～-350mV の暗すぎる表示



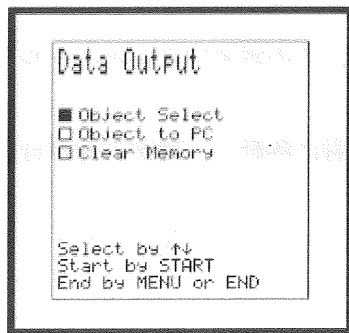
図 4.6-7 -150～-500mV の明確な表示

4.7 データ出力

本機では、保存したデータを見たり、P Cに転送することができます。

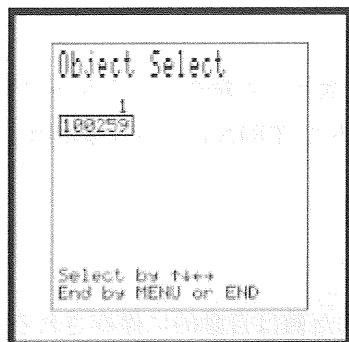
4.7.1 データの表示

MENU 画面から **Data Output** を選択し、**START** ボタンを押す。



↑↓ボタンで **Object Select** を選択する。
START ボタンを押し Object Select 画面へ。

図 4.7-1 Data Output 画面



↑↓ボタンで表示したい No.を選択する。
END ボタンを押し測定画面へ。
測定画面で **START** ボタンを押す。
⇒測定結果が画面に表示されます。

図 4.7-2 Object Select 画面

4.7.2 PC へのデータ転送

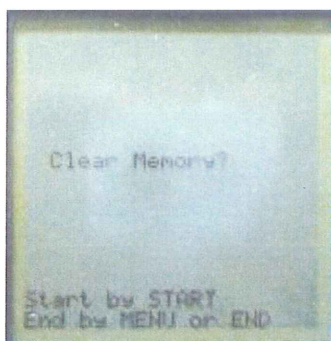
ソフトウェア CANIN ProVista を使用し PC へデータを転送できます。

詳しくは CANIN ProVista を参照下さい。

4.7.3 メモリーの消去

本機に記憶されているデータを消去機能です。記憶されているデータは一括消去のみ実行でき、個々のデータの消去は実施できません。

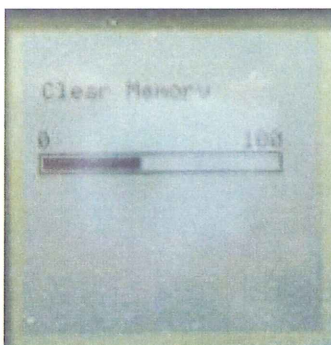
Data Output 画面（図 4.7-1）で、**Clear Memory** を選択する。



START ボタンを押す。

本当に消去しますか？とメッセージが表示されます。

図 4.7-3



START ボタンを押す。（消去の実行）

MENU または **END** を押す。（消去の取り消し）

- * 一度消去されたデータは元に戻すことはできません。PC へデータを転送したあとに実施して下さい。ただし、本機で記憶できるデータにも限界があります。データはできるだけ早めに PC へ転送して下さい。
- * これは自然電位モードのデータのみを消去する。電気抵抗モードのデータは影響を受けません。

5. 電気抵抗の測定

5.1 WENNER プローブ (オプション)

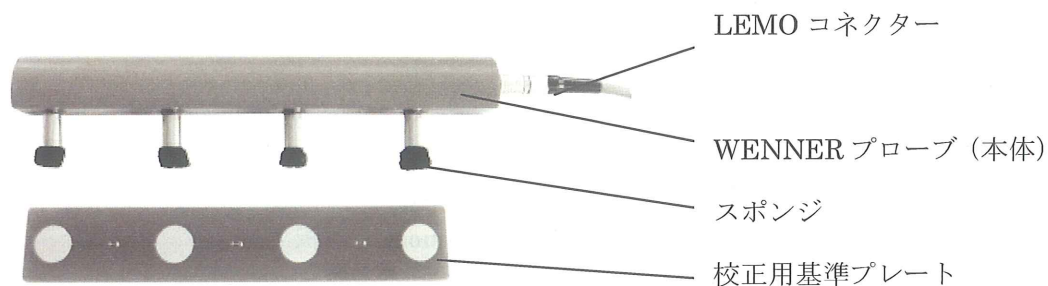


図 5.1 ケーブルと基準片付きの WENNER プローブ



RS232C ケーブルを RS232C 用コネクタに接続して使用します。

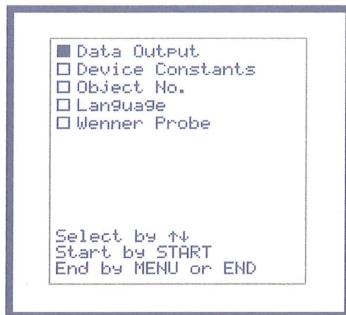
i WENNER プローブは測定する時のみ接続してご使用下さい。

電気抵抗を測定する際は、P.15-3.1「測定モードの選択」で電気抵抗測定モードに切り替えてご使用下さい。詳しくは P.15-3.1 を参照願います。

5.2 各種設定

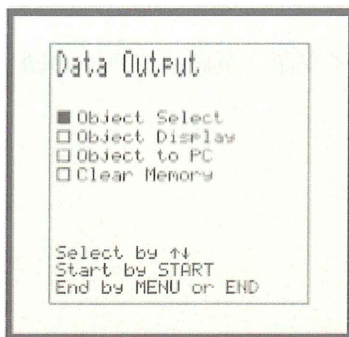
電気抵抗測定モードの MENU を下記に説明します。

測定前に各種 MENU を設定して下さい。



☐ Data Output (データ出力)

PC へのデータ転送およびデータの消去を行います。



☐ Object Select

表示するデータを選択します。

☐ Object Display

選択したデータの画面表示。

☐ Object to PC

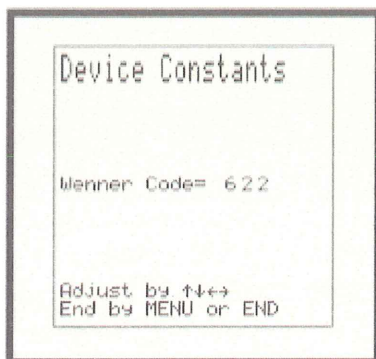
データを PC へ転送。

☐ Clear Memory

記憶しているデータを消去。

☐ Device Constants (WENNER プローブの No.)

WENNER プローブの No.を入力。

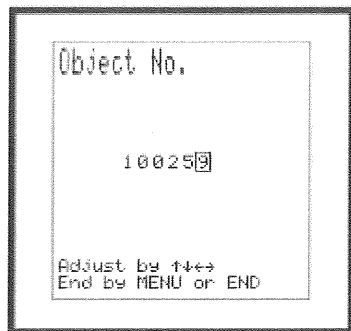


WENNER プローブには固有の No.が刻印されています。刻印されている No.とインプットされている No.が同じであることを確認してから使用して下さい。

もし違っていたり、新たに購入した際は↑↓→←ボタンで入力して下さい。

☐ Object No.

データを保存する No.を入力します。



測定 No.を 6 桁で選択する。

↑↓←→ボタンを使って桁を選択する。

24 個までメモリーすることができます。

☐ Language

表示する言語を選択します。



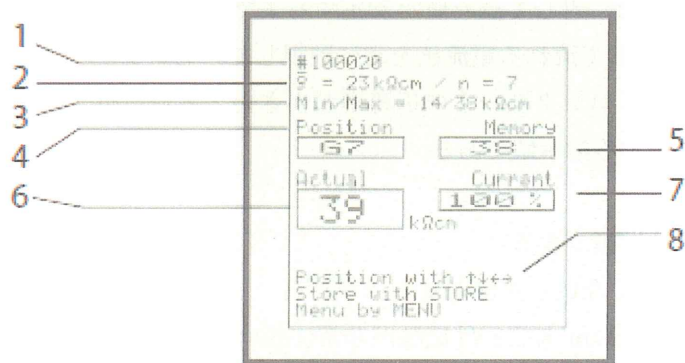
機器の言語は今の所はドイツ語、英語、フランス語に設定できる。

5.3 測定

5.3.1 コンクリート計測面の準備

コンクリートの表面は電氣的に絶縁するコーティング材でコーティングされてはいけ
ない。また、きれいに洗淨されていないといけない

5.3.2 表示画面の読み



1. 測定 No.
2. 平均値および測定数
3. 最小値／最大値
4. テーブル位置 (Excel の表番号で表現)
5. 保存された測定値
6. 測定値
7. コンクリートを通して流れる電流の公称電流に対する比。
これは計測の信頼性に関する情報を提供している。
8. 測定位置 (ポジション) をどこにするか方向キーで設定。

5.3.3 測定の実施

正確で信頼性のある測定のためには、WENNER プローブのスポンジとコンクリート面の良好な電氣的な接続が必要である。

測定する時はできる限り鉄筋の真上で測定せず、鉄筋に対してプローブが平行にならないように配慮する。

スポンジは水で十分に湿らすこと。

測定は、プローブはコンクリート面に対して読み値が安定するまで軽く押し付けて行います。「%」表示はコンクリートを通して流れる電流値を常に監視している。プローブとコンクリートの間の接触が悪かったり、コンクリートの伝導率が小さいと電流は低下する。これは得られた読み値の信頼性に関する指示値である。

50%から 100%	読み値は信頼できる
20%から 50%	「値は正しくない」が画面に表示される
0%から 20%	抵抗 > 99kΩ cm あるいは接触が非常に悪い

読み値が一度安定すると、**STORE** ボタンを押すことによりデータを保存できます。Excel の表テーブル上の測定値として保存される。テーブルは最大サイズで 15 × 15 セルです。

←→ボタンを使って A から P までの文字を選択する。

↑↓ボタンを使って 1 から 16 までの数字を選択する。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	..
1	38	30	27	20	17	14	14	15	25	27	
2	34	29	24	18	12	12	9	6	13	25	
3	32	26	23	15	13			5	11	24	
4	32	28	23	16	13			4			
5	32	28	23	17	13			6			
6	34	29	24	16	14	11	9	7			
7	29	26	25	17	14	13	10	8			
8	28	28	26	20	18	16	14	11			
..											

毎回、新たな読み値が保存され、統計値が再度計算されて表示される。

既存の読み値は **STORE** を 2 秒間押すことにより削除できる。

既存の読み値はテーブルの正しい位置を選択し、新たな測定を行う事により上書きする事が出来る。テーブル構成はデータが P C へ転送される時に持続されるので、ユーザーはエクセルでのグラフ表示を作る事が出来る。

5.3.4 読みの解釈

この問題に関する文献に含まれている科学的な研究に基づき、腐食の可能性に関する指標が決定された。

例えば、

$\rho \geq 12\text{k}\Omega\text{cm}$	の時	腐食はありえない
$\rho = 8$ から $12\text{k}\Omega\text{cm}$	の時	腐食はありえる
$\rho \leq 8\text{k}\Omega\text{cm}$	の時	腐食は非常にありえる

5.4 データ出力

記憶したデータを PC に転送します。

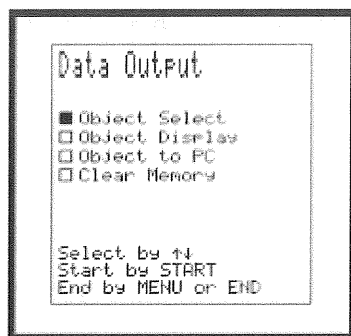


図 5.4-1

↑↓ボタンを使って、**Object Select** を選択し、**START** ボタンを押す。

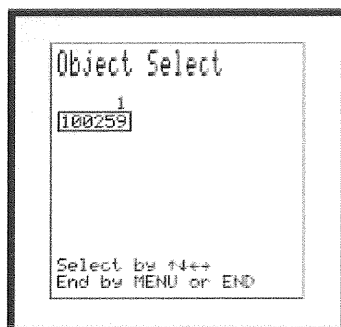


図 5.4-2

↑↓←→ボタンで開きたい No. を選択する。
END ボタンを押す。すると表示装置に測定結果が表示されます。

5.4.1 PCへのデータ転送

同封の Canin ProVista の操作説明書を参照下さい。

5.5 メモリーの消去

単一の対象を削除することはできない。

メモリー全体を消去することのみが可能であり、その場合保存された対象の全てを削除する。消したデータは元に戻せません。

①Data Output 画面 (P.35 図 5.4-1) で、↑↓ボタンを使って、**Clear Memory** の項目を選択する。

②**START** ボタンを押す。その行為を確定することを要求される。

③メモリーを消しますか？

④メモリーを消す場合は **START** ボタン、中止する場合は **MENU** または **END** を押す。

i

これは電位モードに対してのみ対象を消去する。抵抗モードの対象は影響を受けない。

6. 保守、保管およびサービス

6.1 電極の機能チェック

電極は新しくサービスされた電極と比較することによりチェックできる。

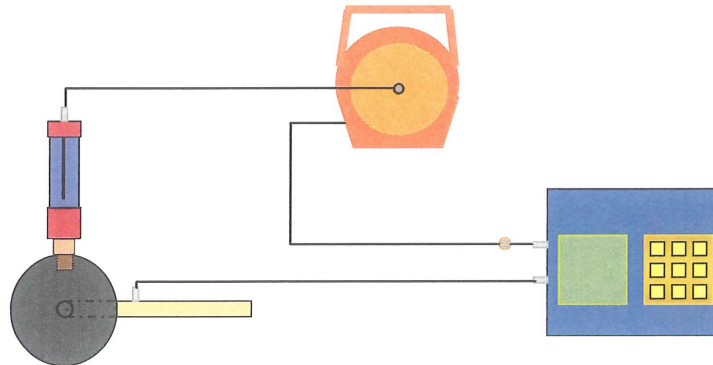


図 6.1 機能管理設定

図 6.1 は管理されているホイール電極を示している。二つの電極の電位はお互いに相殺しあう。正しい操作に対しては、以下に示される公差値は守られなければ成らない。

公差値：

スポット電極	$0 \pm 5\text{mV}$
ホイール電極	$0 + 20\text{mV}$

6.2 スポット電極の保守

- 二つの赤いキャップを緩め、水で洗い、チューブの内側を注意して清掃する。
- エミリー布を使って銅棒を清掃する。
- 硫酸銅を再充填する（4.1 項参照）。



硫酸銅を扱う時は、梱包に書かれた安全説明に注意する。

6.3 ホイール電極の保守

- フェルトフープを外し、ぬるいお湯で洗浄する。
- ホイール電極と加湿ホイールを横方向に引き離して分ける。
- 締め付けネジを外して、硫酸銅溶液を容器にあける（これらは再使用できる）。
- 水で何回かフラッシュ洗浄する
- 温水 10 割合に対してクエン酸 1 割合を溶かし、ホイールの半部まで満たす。締め付けネジを戻す。
- 6 時間放置し、時々振る。
- クエン酸溶液を捨て（特別な廃棄を必要としない）、水で何回かフラッシュ洗浄する。
- フェルトフープの接続は加湿ホイールのノズルとホイール電極の木栓の間になければならない。
- 使用していない時には、ホイール電極は木栓を上に向けて保管する。



硫酸銅を扱う時は、梱包に書かれた安全説明に注意する。

6.4 WENNER プローブの機能チェック

表示装置に表示されている「WENNER Code」がそのプローブに刻まれているコードに対応していることをチェックする。そうでない場合は設定を変更しなければならない。

基準片でプローブをテストする。

- ① 4 個のスポンジを湿らす。
- ② WENNER プローブを基準片に押し当てる。
- ③ $\rho = 12 \pm 1 \text{ k}\Omega \text{ cm}$ かどうか確認する。
- ④ その値が公差の外であれば、その機器は再校正のために Proceq に返却されなければならない。

7. 電位計測計によるトラブルシューティング

問 題： 機器が約 0mV の電位しか示さない。

考えられる原因： 測定回路が邪魔されている。すなわち、機器への接続がうまくない、ケーブルが破断している、あるいは補強鋼材への接続がない。

問 題： 通路計測が作動しない。

考えられる原因： 表示装置への正しい接続設定がされなかった、または通路計測装置が壊れている、またはケーブル接続が破断している。

付属 A

PCへのデータ転送および WINDOWS 95/98/NT/ME/2000/XP に対する Windows ハイパーターミナルを使った編集



操作は Windows Vista の場合と同じだが、ハイパーターミナルは標準として含まれていないので、別に装着されなければならない。

主要な情報

データは、シリアルポート(COM)を通して、表示装置から PC へ転送される。これは Windows の適用であるハイパーターミナルを使って行われ、転送されたデータを TXT ファイルとして保存する事も出来る。

シリアルポートの設定は"Settings"に記載されているようでなければならない。

以下に、Windows 95, 98, NT, ME, 2000 および XP に対してその手順が詳細に記載されている。

ハードウェアの準備

転送ケーブル(商品番号 33000456)を使って PC のシリアルポート (例えば COM1/COM2) を表示装置のシリアルポート RS 232 に接続する。または、USB コンバータ(商品番号 39000542)を使って USB ポートあるいは転送ケーブルを表示装置のシリアルポートに接続する。

データ転送のため PC を準備

- ・ ディレクトリー「C:\PROCEQ」を作成
- ・ START-Menu 経由でハイパーターミナル

Win95

Start/Programs/Accessories/HyperTerminal.

その後、"Hypertrm"または"Hypertrm.exe"をスタート。"Settings"へ進む。

Win98/WinNT

Start/Programs/Accessories/Communications/HyperTerminal.

その後、"Hypertrm"または"Hypertrm.exe"をスタート。"Settings"へ進む。

WinME

Start/Programs/Accessories/Communications/HyperTerminal.

その後、"Hypertrm"または"Hypertrm.exe"をスタート。"Settings"へ進む。

Win2000/XP

Start/Programs/Accessories/Communications/HyperTerminal.

二つの項目”HyperTerminal”が装着されているなら、PC/phone Icon をスタートする（ファイルアイコンでない、そこには既存のプロファイルが保存されている）。

その後、”Hypertrm”または”Hypertrm.exe”をスタート。”Settings”へ進む。

- ・ インターネット経由のハイパーターミナル

PC/Laptop にハイパーターミナルのプログラムがインストールされていないならインターネットのホームページ www.hilgreve.com からダウンロードし、それをスタートさせる。”Settings”へ進む。

- ・ Settings

—Modem をインストールしない。 <<No>>で取り消す。

—”PROCEQ”には入り、アイコンを選択し<<OK>>で確定する。

—「例えば Com1/COM2 を使った接続」を選択し、<<OK>>で確定する。

—デフォルトデータを下記のように変更する：

Baud rate: 9600

Data Bits: 8

Parity: none

Spot Bits: 1

Flow control: Xon/Xoff

<<OK>>で確定する

—ライン支給が得られるどうかチェックする：

“file/properties/settings/ASCII-setup”を開き、チェックボックス”Append line feeds to incoming line ends”（次にくるラインの終わりにライン支給を付ける）を活かす。

<<OK>>で二度確定する

—メニューの中の、”transfer/capture text”を選択し、新しいファイル例えば C:\PROCEQ\Data.txt の完全なパス（フォルダー）に入り

そのダイアログボックスの中で、 <<Start>>で確定する。

ここで、P Cはデータを受け取る準備ができた。

転送のスタート

- 表示装置のスイッチを入れる。
- “MENU”を押し、“Data Output”を選択する
- “Data to PC”, “PC DATA”, “Memory Transfer” または “Object Select”を選択し、機器の操作説明書に記載されているように “Object to PC”に続く。
- “START”ボタンを押してスタートする。

全てのデータは転送されて、P C 上に表示される。

データのP Cへの保存

転送の完了後：

- ・ メニューの中から “Transfer/capture text/stop”を選択する。

データはファイル Data.txt に保存され、次の処理（例えばエクセルによる）の準備ができている。

HyperTerminal Settings の保存

- ・ メニューの中で、“File/Exit”を選択する。
- ・ 質問 “You are currently connected. Are you sure you want to disconnect now?” (現在接続中です。切断していいですか?) にたいし “Yes” で回答する。
- ・ 質問 “Do you want to save the connection named PROCEQ?” (この接続を PROCEQ 名で保存しますか?) に “Yes” で回答する。(最初の保存の時のみこの質問がある)

HyperTerminal を使った部分はここで完了する。

データの表示と処理

テキストファイル “Data.txt” (フォルダー “C:\PROCEQ” の中にある) はあらゆるテキスト編集あるいはワード処理プログラムで表示される事が出来る。

そのデータを次の処理のためにエクセルのようなプログラムで編集することを推奨する。

HyperTerminal の再起動の仕方

- ・ アイコン “PROCEQ” をダブルクリックする。

アイコン “PROCEQ” は以下のようにして見つかる：

Win95

Start/Programs/Accessories/HyperTerminal

Win98/WinNT

Start/Programs/Accessories/Communications/HyperTerminal

WinME

Path: C:\Programs/Accessories/HyperTerminal

ほかの方法：

Start/Programs/Accessories/Communications/HyperTerminal

環境メニュー（マウスの右ボタンを押す）の中で

“Properties/Short cut/Find target.....”

Win2000/XP

Start/Programs/Accessories/Communications/HyperTerminal(Folder)

頻繁に使用する場合、アイコン”PROCEQ”はデスクトップにインストールできる。

