

エルコメータープロトバレ 331

鉄筋探査機 331² - B / BH

取扱説明書

株式会社 サンコウ電子研究所
東京・大阪・名古屋・福岡・川崎

2006年12月



エルコメーター・プロトバレ 331² 鉄筋探査機は、電磁装置を統括する EC の規制に従って試験されたものであり、要求された指令の内容を満たしています。

注：装置を電磁力が 3V/m 以上の無線周波数の中で操作した場合、表示される測定値に影響を与える可能性があります。

エルコメーター®・COVERMASTER®・プロトバレは、エルコメーター社が登録した商標です。

他のすべての商標も認知されています。
2006 年にエルコメーター社が著作権取得。

すべての権利が保持されています。この書類の一部分でも、エルコメーター社の事前の承認なしに、いかなる形態、あるいは、いかなる方法（電子的、機械的、磁氣的、光学的、マニュアル、その他）であれ、再生、送信、複写、保存（検索可能のシステム、その他）や他の言語への翻訳は許可されません。

目 次

セクション	ページ
1 . この鉄筋探査機に関して	1
1.1 特長	2
1.2 ボックスの内容	2
1.3 基準	3
1.4 指示の説明	3
2 . クイック・スタート	4
3 . 始動	4
3.1 電源	4
3.2 サーチヘッドの装着	6
3.3 ハーフセルプローブの取付	7
3.4 キーパッド	8
3.5 鉄筋探査機のスイッチオン/オフ	11
3.6 画面	11
3.7 言語の選択	13
3.8 コンピュータ・インターフェイス	14
3.9 イヤホンの使用	14
3.10 鉄筋探査機のゼロ設定	14
4 . メニュー	15
4.1 メニュー	15
4.2 探査機のモード	15
4.3 設定	16
4.4 機器関連情報	16
4.5 リセット	16
4.6 単位	16
5 . 鉄筋の位置特定	17
5.1 開始前	17
5.2 1層の鉄筋の位置特定	17
5.3 2層の鉄筋の位置特定	18
5.4 鉄筋の向きの特定	20
5.5 練習	20
5.6 表面マッピング	21
6 . かぶり厚の測定	22
6.1 開始前	22
6.2 手順	22
6.3 精度	23
7 . 鉄筋寸法の選択	24

8 .	ハーフセル電位の測定	25
8.1	開始前	25
8.2	測定手順	25
8.3	直接接続することが出来ない場合の測定	26
9 .	感度の調整	27
10 .	溶接メッシュと接合鉄筋の測定	28
11 .	サーチヘッド	30
11.1	サーチヘッド延長アーム	32
12 .	ハーフセルプローブ	33
12.1	プローブの湿り度	33
12.2	プローブ及びケーブルに対する注意	33
12.3	温度	33
12.4	保管期間	33
13 .	エラーメッセージ	34
14 .	カスタムのオープニング画面	35
14.1	画面の製作	35
14.2	画面を削除	35
15 .	保管	36
16 .	メンテナンス	36
17 .	技術情報	37
17.1	性能	37
17.2	物理的仕様	38
17.3	電源	38
18 .	付属品	39
巻末	探査範囲	
	探査精度	
	認識可能鉄筋間隔とかぶり厚	

エルコメーター・プロトバレ 331² 鉄筋探査機を購入していただきましてありがとうございます。エルコメーター社の製品のお客様になって頂いたことを心から感謝しています。エルコメーター社は、コンクリート検査機器の設計、製造、供給に関して世界のリーダーの地位を誇っています。

当社のコンクリート検査製品には、包括的な範囲のコンクリートと土木検査の装置が含まれています。

鉄筋探査機 331² は世界最高の製品です。

1. この鉄筋探査機に関して

鉄筋探査機 331² は、コンクリート内の鉄筋の迅速で正確な位置や方向の特定及び、測定ができるコンパクトな鉄筋探査機です。又ハーフセルモード(a)を使用すれば、鉄筋の腐食に対する電位差の査定に役立ちます。

位置、方向特定、かぶり厚測定、ハーフセル電位差(a)の測定

この鉄筋探査機は、モデルB(ベーシック)、BH、モデルSH(スタンダード)、モデルTH(トップ)の4機種があります。この取扱説明書には鉄筋探査機 331²モデルBとBHの操作方法が説明されています。

鉄筋探査機のすべてのバージョンは、探査機のセットアップと測定の間、ユーザの手引きとなる使用が簡単で、メニューによって操作ができるグラフィックのインターフェイスが特長となっています。

要求に応じて様々な種類の完全互換性のサーチヘッドとハーフセルプローブがご利用頂けます。サーチヘッドには、鉄筋探査機の遠隔操作を可能にするキーパッドが含まれています。詳細は、30 ページの「11. サーチヘッド」を参照してください。

この新しい鉄筋探査機 331² モデルBとBH を最大限に活用して、利点を得ていただくために取扱説明書を十分にお読み下さい。

a. ハーフセルモードは、モデル B にはありません。

1.1 特長

- ・バックライト付きグラフィック・ユーザー・インターフェースによるメニュー操作
- ・3種類のサーチヘッド+せん孔プローブ
- ・IP65 準拠の耐候性
- ・メモリに国際基準の鉄筋寸法データベース内蔵
- ・多言語
- ・位置モード
- ・ハーフセルによる電位計測(BH)

1.2 ボックスの内容

- ・エルコメーター・プロトバレ 331²モデル B または BH 鉄筋探査機
- ・標準サーチヘッド(b)
- ・サーチヘッド接続ケーブル
- ・充電電池パックと充電器
- ・イヤホン
- ・ネックストラップ
- ・キャリングケース
- ・取扱説明書

b. モデル BH のハーフセルキットは別売です。

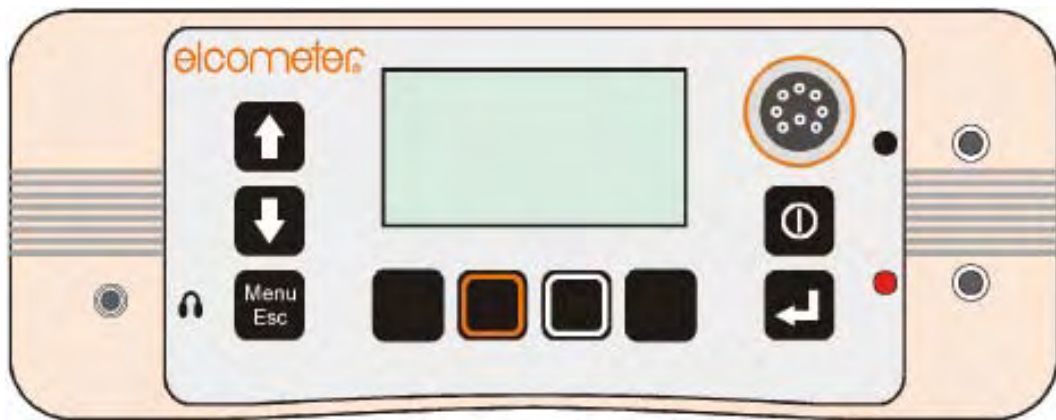


図 1: 鉄筋探査機 331² (モデル BH)

1.3 基準


鉄筋探査機 331²は、下記の国際基準に従っています。

ACI 318 BS1881:204 CP 110
DIN 1045 EC2 SIA 162
BS 8110 ASTM C876

1.4 指示の説明

メニューは簡単な構造になっていて、この鉄筋探査機の機能を最大限に引き出すのに役立ちます。15 ページの「4. メニュー」を参照にしてください。説明書の中で、このメニュー構造は何度も出てきます。

例えば、メインメニューから選択した「設定」の中の言語オプションは、この説明書で下記のように表示されます。

 メニュー / 設定 / 言語

この説明書には単位がミリメートル (mm) にセットされたエルコメーター 331² スクリーンのイメージで表記されています。
鉄筋探査機がインチ (inch) にセットされた時のスクリーンも見ることが出来ます。

2. クイックスタート

鉄筋探査機に備品等を装備し、測定値を表示させるには、下記を実施します。

1. 電池の充電:4 ページを参照。
2. サーチヘッドの装着:6ページを参照。
3. ハーフセルプローブ及びケーブルの装着:7ページを参照。
4. スイッチオン/オフ:11 ページを参照。
5. 言語の選択:13 ページを参照。
6. 鉄筋探査機のゼロ設定:14 ページを参照。
7. 鉄筋の位置特定:17 ページを参照。
8. かぶり厚の測定:22 ページを参照。
9. ハーフセル電位の測定:25 ページを参照。

鉄筋探査機のメニューと機能の概要に関しては、15～16 ページを参照してください。

3. 始動

説明書のこの項は、鉄筋探査機を初めて操作する人のためのものです。ここでは、電池、鉄筋探査機のセットアップ、制御と表示に関する重要な情報が説明されています。この項を注意深く読めば、すぐに測定が開始できます。

3.1 電源

鉄筋探査機は、充電可能なリチウムイオン電池パック(c)を電源にしています。これは、鉄筋探査機の内、外での充電が可能です。

鉄筋探査機には、電池パックが1つ付いてきます。現場での操作性を高めるため、スペアの電池パックを購入することをお勧めします。付属の電池パックで鉄筋探査機を使用している間に、スペアの充電を済ませることができるからです。追加の電池パック(39 ページの「18. 付属品」を参照。)を注文する場合は、販売店に問い合わせてください。

電池の充電

電池は、鉄筋探査機を最初に使う時にフルに充電を行わなければなりません。電池を充電するには、鉄筋探査機の付属の充電器を使用してください。他の充電器を使用した場合、鉄筋探査機が損傷するなどの危険がもたらされることがあり、保証の対象からも外されます。また、付属の充電器で他の電池を充電しないでください。

電池は必ず屋内で充電してください。オーバーヒートを防止するため、充電器が何かに覆われていないことを確認してください。

c. 鉄筋探査機は乾電池を使用することはできません。

1. 図2を参照して、鉄筋探査機の裏側の止めネジ①を外して、インターフェイス・アクセス・カバー②を開けます。

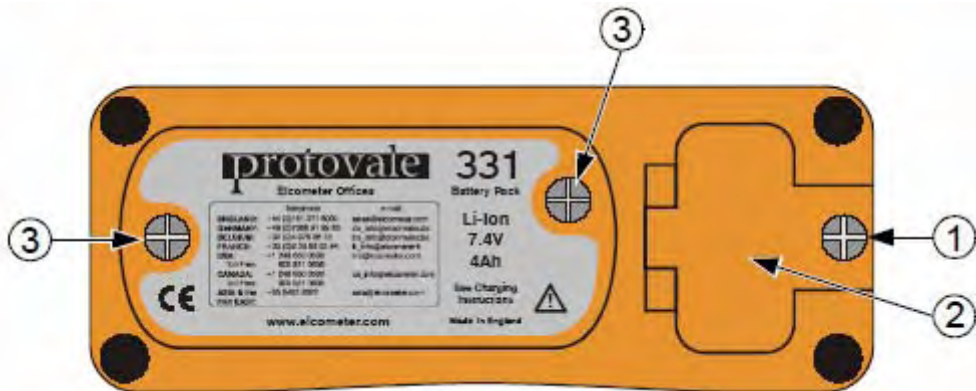


図2：鉄筋探査機の裏側パネル

2. 充電器のリード線をインターフェイス・アクセス・カバーの内側の「Charger input」とマークがついたソケットに接続します(図3)。充電器のリード線が接続されると、鉄筋探査機は自動的にスイッチがオフになります。



(鉄筋探査機の中の電池)



(取り外された電池)

図3：電池の充電

3. 付属の充電器のプラグを電源のコンセントに差し込みます。充電器のLEDランプが赤色に点灯します。
4. 充電は少なくとも4時間 実施してください。LED ランプの色が赤から緑に変われば、充電が完了です。
5. 充電が完了したら、鉄筋探査機のリード線を外す前に、充電器のプラグを電源のコンセントから抜いてください。

鉄筋探査機の外で充電するために電池パックを外す場合、鉄筋探査機の裏側の2本の電池パック止めネジ(図2 ③)を外し、バッテリーパックを手前に滑らすようにして取り外してください。取り外した電池に充電するには、充電器のリード線を電池パックのソケットに接続してください。(図3)



電池ターミナルに金属が接触しないように気をつけてください。
ショートして電池が完全に損傷を受ける可能性があります。

電池状態のインジケータ

電池の充電状態は記号で表示されます。

記号 充電の必要度



70%～100%



40%～70%



20%～40%



10%～20%: 充電をお勧めします。



10%以下: 鉄筋探査機は 10 秒ごとに警報を鳴らし、記号が点滅します。
すぐに充電が必要です。



5 回の大きなビー音。鉄筋探査機は自動的にスイッチがオフになります。

3.2 サーチヘッドの装着

サーチヘッドの装着・取り外しを行なう時は、鉄筋探査機の**スイッチは必ずオフ**にしなければなりません。

付属の接続ケーブルを使ってサーチヘッドを鉄筋探査機に接続します。接続ケーブルの両端には、金属のネジ式コネクタが装備されています。コネクタを接続する場合、キーみぞを合わせて、コネクタを適切に押し込み、金属のカラーを締めつけます。

鉄筋探査機は、様々な種類のサーチヘッドが利用できます。詳細は、30 ページの「11. サーチヘッド」を参照。測定画面のサーチヘッドのアイコン(下図)は、鉄筋探査機に接続されているサーチヘッドの種類を示します。



標準ヘッド



大型ヘッド(深いかぶり厚)



ナローピッチヘッド(ピッチの狭い鉄筋範囲)



せん孔プローブ: 前方探査の操作用に設定



せん孔プローブ: 側方探査の操作用に設定

鉄筋探査機はサーチヘッドを取り付けた後に必ずゼロ設定しなければなりません。画面に「ゼロ セット」が表示され、[ゼロ]ソフトキーが点滅します。本体上面の金属とプラスチックのブラケットは、標準とナローピッチサーチヘッド格納用クリップになっています。鉄筋探査機を使用していない場合、サーチヘッドは、このブラケットに格納出来ます。



図4：サーチヘッド格納用クリップ

3.3 ハーフセルプローブの取付（この項は、モデルBHのみに適用）

図5に示される様にプローブとケーブルを接続して下さい。ハーフセルプローブが接続されてもサーチヘッドはゲージに接続したままにしておく事が出来ます。しかしゲージを使い易くするために、サーチヘッドは取り外してキャリングケースに格納する様お勧めします。

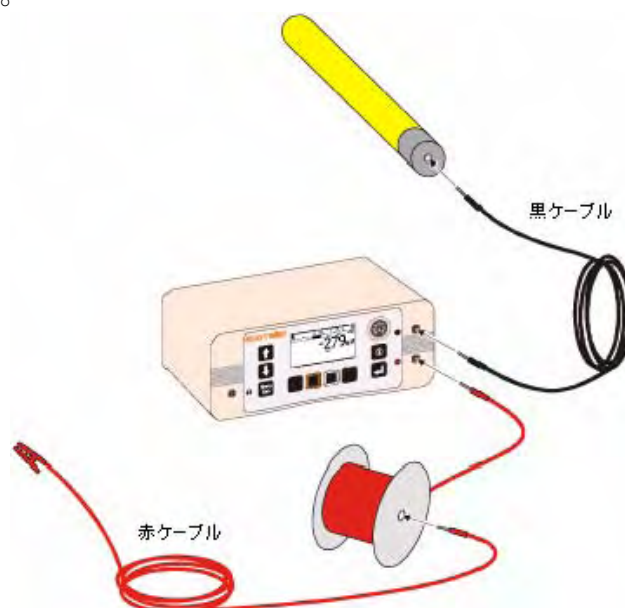


図5：ハーフセルプローブとケーブルの取付

3.4 キーパッド

鉄筋探査機のすべての機能は、本体のキーパッドを使用して制御することが可能です。キーパッドには2種類のキーがあります。固定機能キーと[ソフト]キーです(図6)。

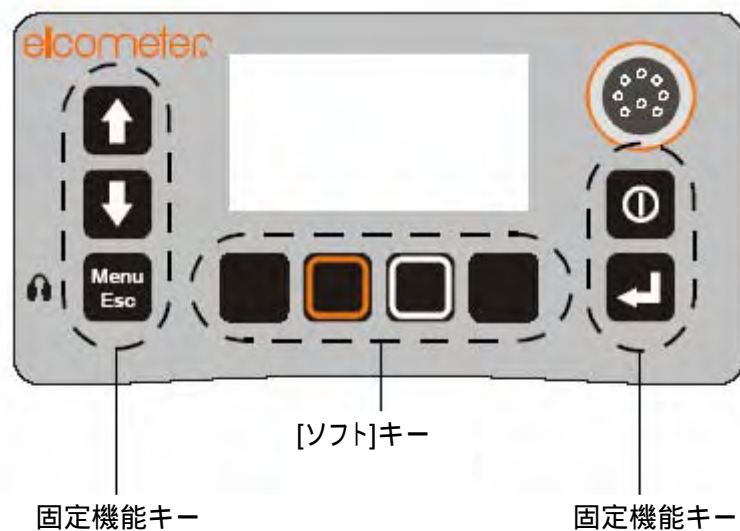








図6:鉄筋探査機 331² 本体のキーパッド (モデル BH)

固定機能キー

キー	名称	機能
	Scroll Up	メニュー項目や数値を上スクロールします。 感度を高めます。
	Scroll Down	メニュー項目や数値を下スクロールします。 感度を低下させます。
	Menu/ Esc	メニューにアクセスします。メニューを閉じます。 画面の入力値を破棄します。
	On/Off	鉄筋探査機のスイッチをオン/オフします。
	Enter	メニュー項目を選択します。チェック欄のオン/オフします。 画面の入力値を確認します。

ソフトキー

画面のすぐ下に4つのソフトキーがあります。

	これらのキーの機能はそれぞれ異なっていて、画面の記号・テキストによってきめられます。
---	--

サーチヘッドのキーパッド









サーチヘッドには、キーパッドが装備されていて、本体のキーのいくつかと同じ機能を持っています。本体のキーと同様にサーチヘッドのキーをご利用ください。Enter  と Menu/Esc  のキーは、本体のキーと全く同じです。Scroll Up/ZERO  と Scroll Down/SIZE  キーは、測定画面が表示されているかどうかによってその機能が変わります。




図7:サーチヘッドのキーパッド

キー	名称	機能
	Scroll Up/ ZERO	鉄筋探査機のゼロ設定(測定画面が表示されている場合のみ) メニュー項目や数値を上スクロールします。 英数字の値を増加させます。
	Scroll Down/ SIZE	鉄筋寸法の選択(測定画面が表示されている場合のみ) メニュー項目や数値を下スクロールします。 英数字の値を減少させます。
	Enter	メニュー項目を選択します。チェック欄のオン/オフします。 画面の入力値を確認します。
	Menu/ Esc	メニューにアクセスします。 メニューを閉じます。画面の入力値を破棄します。

3.5 鉄筋探査機のスイッチオン/オフ

注：鉄筋探査機のスイッチを初めてオンにする前に、13 ページの「3.7 言語の選択」を読んでください。

 キーを押すと鉄筋探査機のスイッチがオンになります。

鉄筋探査機のスイッチをオフにするには、 キーを2秒間押したままにしてください。鉄筋探査機が最初に2回続けてピーピーと鳴り、それから、1回ずつのピー音が2回鳴ってスイッチがオフになります。

鉄筋探査機には、オートパワーオフ機能が付いていて、蓄電量の消耗(充電間隔の時間)を防ぐのに役立ちます。オートパワーオフの時間は、OFF、5、6、7、8、9、10 分に設定することができます。

 メニュー/設定/オートパワーオフ

鉄筋探査機が自動的にスイッチオフされるまで60秒間、カウントダウンタイマーが画面に表示されます。カウントダウンタイマーは、60秒から0秒までの時間をカウントダウンして、鉄筋探査機がオートパワーオフされることを知らせます。カウントダウンのタイマーが表示されている間に、任意のキーを押すと、オートパワーオフをキャンセルできます。


3.6 画面

鉄筋探査機の画面に表示される情報に慣れておいてください。画面には、下記が表示されます。

- オープニング画面
- 測定情報
- 鉄筋探査機と制御機能を構成するメニュー
- ヘルプとその他の情報

鉄筋探査機のスイッチがオンになると、メイン測定画面が開く前に、オープニング画面(d)が短時間表示されるかもしれません。表示される情報は、現在測定がなされている、測定値が検証されている、あるいは、鉄筋探査機がセットアップされているかどうかによって変わります。(測定の間)表示されるメイン画面は、測定画面です。

d. オープニング画面は、表示しないようにすることができます。

 メニュー/設定/オープニング画面

カスタムのオープニング画面がPCで作成可能で、鉄筋探査機に転送することができます。35 ページの「14. カスタムのオープニング画面」を参照。

測定画面(かぶり厚測定時)



シグナル音のインジケータバー(17)



電池状態インジケータ(6)



鉄筋寸法/径-ユーザ入力(24)



かぶり厚(22)



感度(27)



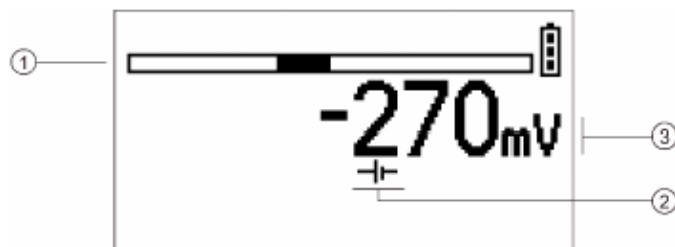
サーチヘッドの種類(6)



ソフトキーの機能インジケータ(8)

さらに詳細な情報に関してはカッコ内のページを参照。

測定画面(ハーフセル電位測定時)(e)




- 1.ハーフセル電位-棒グラフ(中央でゼロ)
- 2.ハーフセル測定値インジケータ
- 3.ハーフセル電位-数値

e. ハーフセルモードは、モデルBにはありません。


記号

画面では様々な記号が使用されています。これらの記号の意味は、鉄筋探査機に保存されています。

 メニュー／機器関連情報／ヘルプ


LCD コントラスト

照明状態に合わせて画面の明暗(コントラスト)を調節してください。

 メニュー／設定／コントラスト

バックライト

画面にはバックライトの機能があり、測定の間、あるいは、任意のキーを押した場合、10 秒間画面が照らされます。必要に応じてバックライトをオン／オフしてください。バックライトをオフにすると電池の寿命が長くなります。

 メニュー／バックライト

3.7 言語の選択

この鉄筋探査機は、様々な言語がインストールされています。鉄筋探査機が工場から出荷され、スイッチを初めてオンにすると言語選択画面が表示されます。(図8)。

▶日本語	1.7
ENGLISH	1.3
ESPAÑOL	1.6
DEUTSCH	1.4
FRANÇAISE	1.6
ITALIANO	1.6

初めてスイッチをオンにした場合：









1. かキーを押してカーソルを移動させて言語を選択します。
 2. キーを押して選択した言語を起動させます。
- 鉄筋探査機は、変更されるまでここで選択した言語で操作されます。

図8：言語選択画面

いつでも：

1. 鉄筋探査機のスイッチをオフにします。
 2. 左端のソフトキーを押し続けます。
 3. そのままの状態、キーを押して鉄筋探査機のスイッチをオンにします。言語選択画面が表示され、現在の選択言語がカーソルによって示されます。
 4. 左端のソフトキーから指を放します。
 5. かキーを押して希望の言語の位置にカーソルを移動させます。
 6. キーを押して選択した言語を起動させます。
- 下記の操作でも、いつでも別の言語に変更が可能です。

 メニュー／設定／言語


3.8 コンピュータ・インターフェイス

この鉄筋探査機には、RS232Cインターフェイスが装備されています。これは鉄筋探査機の背面のインターフェイス・アクセス・カバーの下にあります。5ページの図2と図3を参照してください。

この5ピンの RS232Cインターフェイスは、鉄筋探査機からコンピュータの RS232Cポートに接続されるデータ転送ケーブル(g)を使って使用ができます。鉄筋探査機をコンピュータと接続すると、下記のことが可能です。

・鉄筋探査機にカスタムの画面が転送できます(35 ページの「14. カスタムのオープニング画面」を参照。)

3.9 イヤホンの使用

コネクタのプラグを鉄筋探査機の前面の  マークの 3.5mm ソケットに差し込んでイヤホンを使用します。オプションの付属品として別のイヤホンも準備されています。39 ページの「18. 付属品」を参照。

3.10 鉄筋探査機のゼロ設定

鉄筋探査機のスイッチをオンにした時はいつでも、また、その後定期的(少なくとも 10 分ごと)にゼロ設定が必要です。ユーザは、いつでも計器のゼロ設定の選択ができます。

ゼロ設定が必要な場合、測定値の表示が空白になってユーザにゼロ設定をうながします。この場合、ゼロ設定が完了するまで、いかなる測定値も入力することはできません。

鉄筋探査機のゼロ設定をするには、サーチヘッドをいかなる金属からも離すようにして、空中で持ち、[ゼロ]ソフトキーを押します。ゼロ設定は、[ゼロ]ソフトキーの文字の点滅がなくなったら完了です。時には、[ゼロ]ソフトキーを数回押さなければならないこともあります。これは決して故障ではありません。

ハーフセルプローブ(h)が取付けられる時には、ゼロ設定は必要ありません。

g.モデル B または BH に、データ転送ケーブルは付属していません。ご注文につきましては、39 ページの「18. 付属品」を参照。

h.ハーフセルプローブは、モデル B には取り付け出来ません。

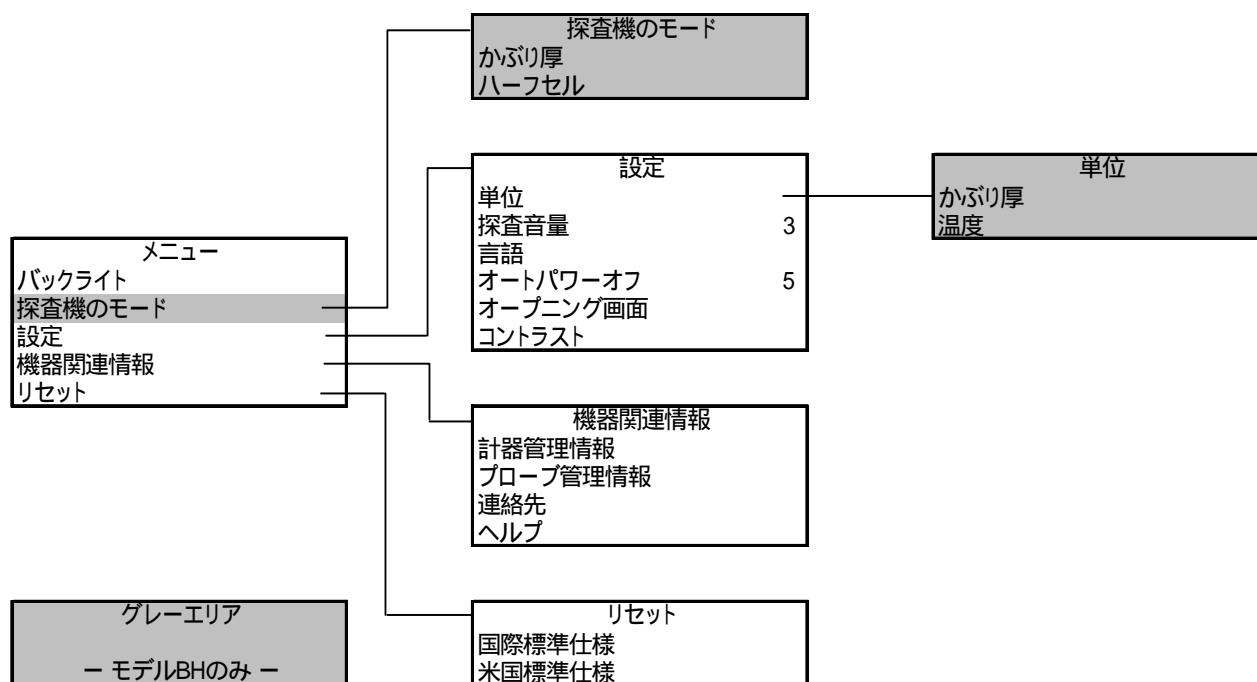
4. メニュー



キーを押すとメニュー画面が表示されます。



キーを再度押すと測定スクリーンに戻ります。



4.1 メニュー

バックライト 画面のバックライトがオン／オフになります。

探査機のモード(i) 探査機のモードメニューが開きます。... 4.2 の探査機のモード参照。

設定 設定メニューが開きます。..... 4.3 の設定を参照。

機器関連情報 機器関連情報メニューが開きます。..... 4.4 の機器関連情報を参照。

リセット リセット・メニューが開きます。..... 4.5 のリセットを参照。

注: バックライトをオンに設定すると、測定中又は任意のキーを押した場合には約 30 秒画面のバックライトが点灯します。

4.2 探査機のモード(j)

かぶり厚 計器をかぶり厚計測用にセットします。

ハーフセル 計器をハーフセル電位測定用にセットします。

i. 探査機のモードは、モデルBにはありません。

j. 探査機のモードは、モデルBにはありません。

4.3 設定

- 単位 単位メニューを開きます。..... 4.6 の単位を参照。
- 探査音量 スクロールキーでビー音のボリュームを 0(オフ)から、5(最大)までの段階を選択し、Enter キーを押します。
- 言語 スクロールキーで言語を選択し、Enter キーを押します。
- オートパワーオフ.. スクロールキーでオートパワーオフの時間に関して、5分から 10 分またはオフのどれかを選び、Enter キーを押します。
- オープニング画面・ Enter キーを押してオープニング画面の表示のオン/オフを選択します。
- コントラスト スクロールキーで LCD のコントラストを0から8の中から選び、Enter キーを押してください。

4.4 機器関連情報

- 計器管理情報 Enter キーを押して鉄筋探査機の技術情報を表示します。
- プローブ管理情報.. Enter キーを押してサーチヘッドの技術情報を表示します。
- 連絡先 Enter キーを押してエルコメータ社の事務所の連絡先を表示します。
- ヘルプ Enter キーを押して画面で使用されるすべての記号の説明を表示します。

4.5 リセット

- 国際標準仕様 Enter キーを押して鉄筋探査機を国際設定(k)にリセットします。
(日/月/年の日付フォーマット、メートル法単位、など)
- 米国標準仕様 Enter キーを押して鉄筋探査機を米国設定()にリセットします。
(月/日/年の日付フォーマット、インペリアル式単位、など)
- 注:リセットの実施前に はい/いいえ の確認を表示します。

4.6 単位(m)

- かぶり厚 Enter を押し、スクロールキーで単位 mmか inchを選び Enter を押し設定します。
- 温度 Enter を押し、スクロールキーで単位 °Cか °F を選び Enter を押し設定します。

-
- k. 国際設定は、鉄筋探査機のスイッチがオンされた時点で起動されます。
3つめのソフトキーを押し続けたまま鉄筋探査機のスイッチをオンにしてください。
- . 米国設定は、鉄筋探査機のスイッチがオンされた時点で起動されます。
4つ目のソフトキーを押し続けたまま鉄筋探査機のスイッチをオンしてください。
- m. かぶり厚と温度は、モデルBHのみ使用可能。

5. 鉄筋の位置特定

この項では、鉄筋の位置を特定するためにどのように鉄筋探査機をセットアップして利用するかを説明しています。

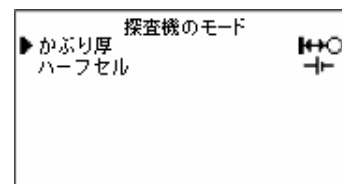
5.1 開始前

- 適切なサーチヘッドを使用していますか？
30 ページの「11. サーチヘッド」を参照。

5.2 1層の鉄筋の位置特定

- 鉄筋探査機にサーチヘッドを取り付けます。
- 鉄筋探査機のスイッチをオンにします。
- かぶり厚モード(n)に設定されている事を確認します。

 メニュー／探査機のモード／かぶり厚



- 鉄筋探査機のゼロ設定をします。
- 感度を調節します。27 ページの「9. 感度の調整」を参照。
- サーチヘッドを探知する鉄筋に平行にセットします。
- サーチヘッドと鉄筋の平行を維持したまま、サーチヘッドを探知区域を横切るように移動させます(図9)。

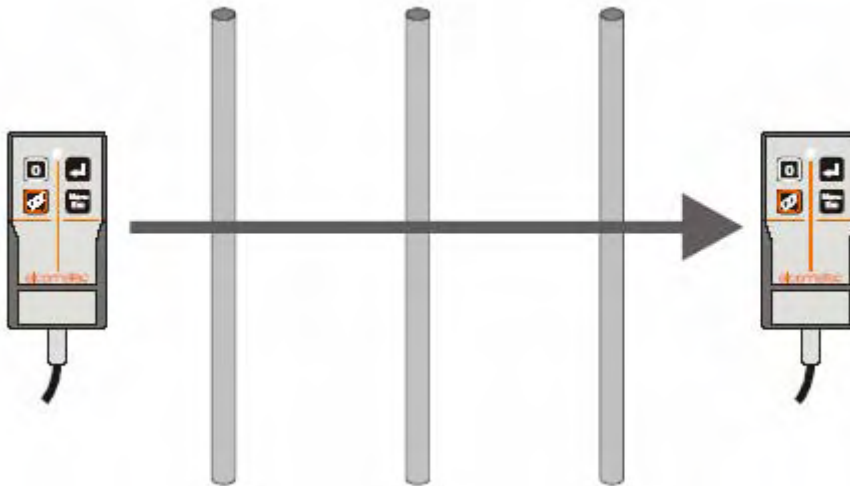


図9:サーチヘッドを鉄筋と平行にして横に走査。

n. 探査機のモードは、モデルBHのみ使用可能。

サーチヘッドが鉄筋に近づくと下記のようになります。

- ・サーチヘッドが鉄筋に近づくと鉄筋探査機から音が発生し、さらに近づくと次第に音が増大します。
- ・信号力表示のバーが次第に長く表示されるようになります。
- ・かぶり厚が画面に数字で表示されます。
- ・サーチヘッドの LED ランプが赤く輝きます。

サーチヘッドが鉄筋の真上にくると下記のようになります。

- ・もっとも激しい音が発生します。
- ・信号力表示のバーは最大の長さを示します。
- ・かぶり厚が最低の値になります。
- ・LED ランプが最も強く光ります。

8. 鉄筋の位置を記録します。(チョークのようなもので)

5.3 2層の鉄筋の位置特定

鉄筋の層は一般的にそれぞれが直角に交わっています。各層に関して 5.2 の手順を実施して各層の鉄筋の位置を特定します。

鉄筋が2層とも同じ寸法の場合(図10)

近い層の鉄筋の走査を先に行います。これは、強い信号が発生し、他の鉄筋の微小な影響も受けます。次に2層目の鉄筋の位置を特定します。この時サーチヘッドは、最初の層で知った鉄筋位置のレーンの中で走査します。

- ・最初の走査で、近い層(上)の鉄筋の位置を特定します。
- ・次の走査で、2層目(下)の鉄筋の位置を特定します。

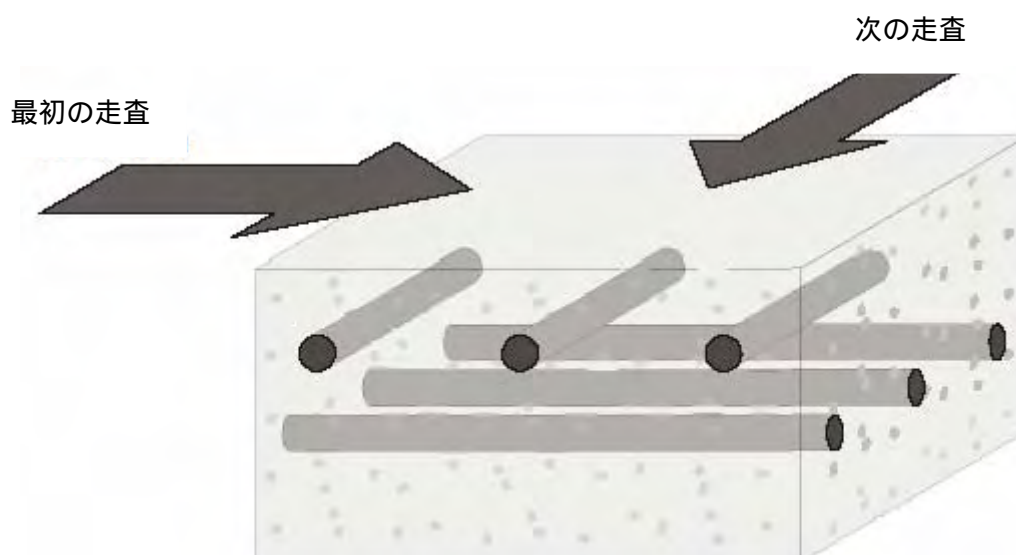


図10:同じ寸法の鉄筋の層の走査

近い層の鉄筋寸法が、深い層の鉄筋寸法よりも細かい場合(図11)

深い層の鉄筋を先に走査します。これは強い信号が発生し、他の鉄筋の微小な影響を受けます。次に近い鉄筋の走査を行います。この時、サーチヘッドは、先の走査で知った深い層の鉄筋の位置のレーンの中で走査します。

- 最初の走査で、2層目(下)の鉄筋の位置を特定します。
- 次の走査で、近い層(上)の鉄筋の位置を特定します。

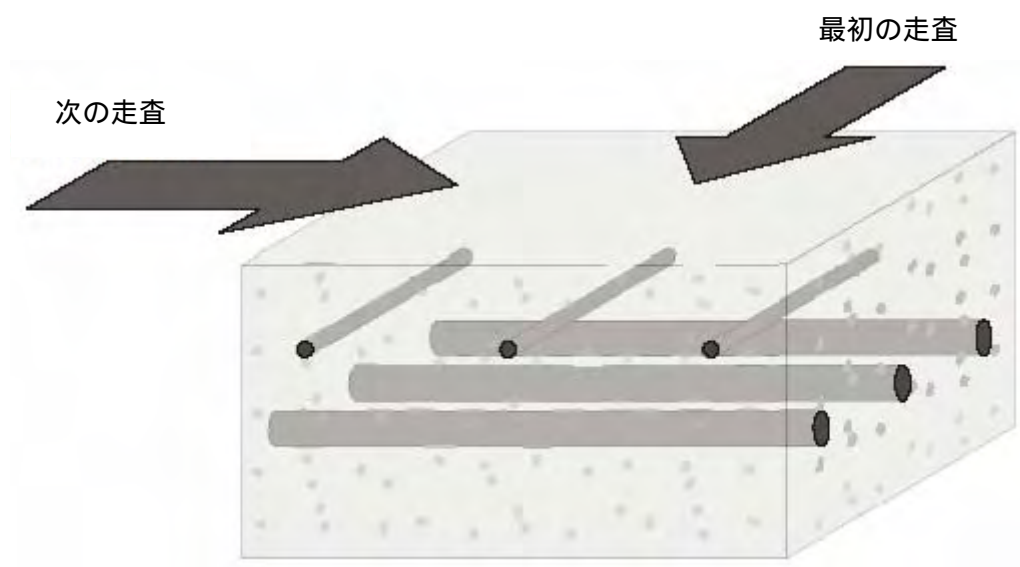


図11: 違った鉄筋寸法の層の走査

(この状況は、近い層が比較的細めの固定用ワイヤか補強棒で構成され、深い層がより太めの主構造鉄筋で構成されている代表的なものです)

5.4 鉄筋の向きの特定

1. 鉄筋の位置を特定します。17 ページの「5.2 1層の鉄筋の位置特定」を参照してください。
2. サーチヘッドを鉄筋の上にあてがう。サーチヘッドを左右に移動して、信号が最も強くなる位置まで時計回り、または、反時計回りに回転させます(図12)。信号が最も強くなった時、サーチヘッドは、鉄筋に平行の位置にあります。

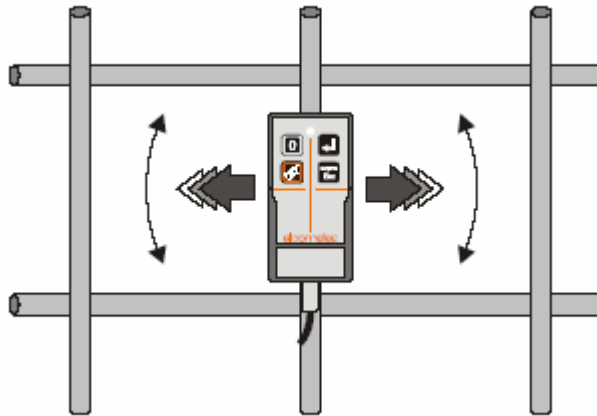


図12:鉄筋の向きの特定

5.5 練習

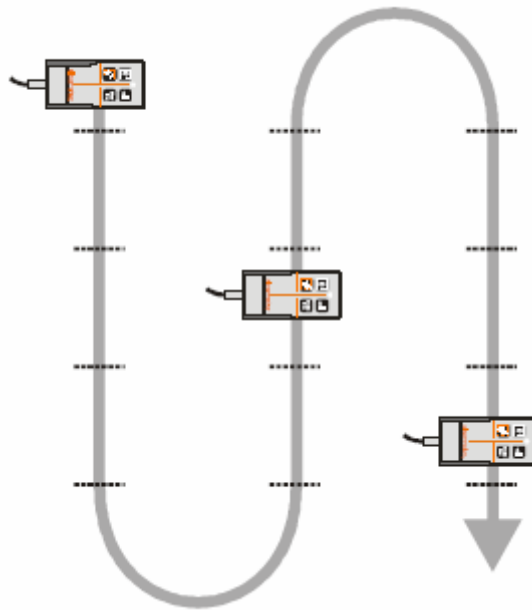
この鉄筋探査機は、鉄筋をおおうコンクリートの素材の性質に影響されません。ですから、鉄筋の位置と向きを特定するテクニックを練習する最も簡単な方法は、見える場所にあるむき出しの鉄筋を使用することです。サーチヘッドと鉄筋の間に20mmから45mmの厚さの木片かプラスチックを置いて、コンクリートのかぶり厚のシミュレーションを行うことができます。

最も簡単な1本のまっすぐな鉄筋から始めてください。それから、平行した鉄筋、曲がった鉄筋、交差する鉄筋の順に進みます。むきだしの鉄筋で技能を高め、自信をつけてから、さらに現実的な状態での鉄筋の位置確認を行ってください。

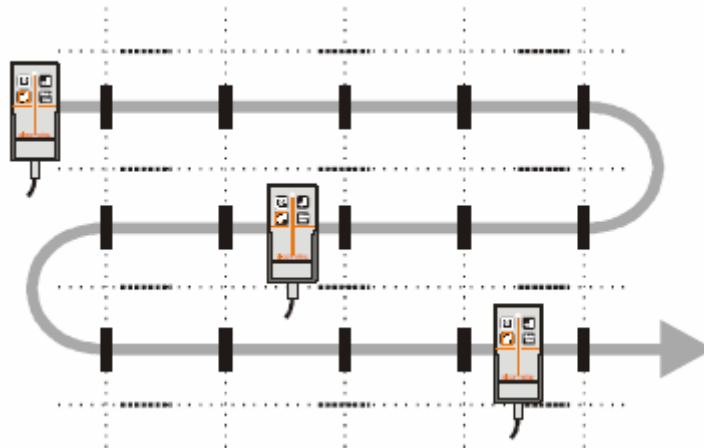
5.6 表面マッピング

層になった鉄筋の位置を特定する場合、コンクリート表面に系統的なマッピングをすることが推奨されます。下記の手順は、直角に交差する2層の鉄筋の位置を特定するのに使用できるマッピング・テクニックを説明しています。

1. サーチヘッドを水平にあてがいます。
主な水平鉄筋の位置を特定するために上下に走査します。



2. サーチヘッドを垂直にあてがいます。
水平鉄筋の間の垂直鉄筋の位置を特定するために水平鉄筋間を左右の端から端まで走査します。



注:状態によっては、先に垂直鉄筋を走査し、次に水平鉄筋を走査する方が適切なこともあります。


6. かぶり厚の測定

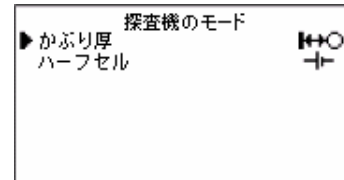
この項では、鉄筋上のコンクリートのかぶり厚を測定するための鉄筋探査機のセットアップと使用方法が説明されています。

6.1 開始前

- 適切なサーチヘッドを使っていますか？
30ページの「11. サーチヘッド」を参照。
- 測定ではどの単位をつかいたいですか？
16ページの「4.3 設定」を参照。

6.2 手順

1. 鉄筋探査機にサーチヘッドを接続します。
2. 鉄筋探査機のスイッチをオンにします。
3. かぶり厚モード(o)に設定されている事を確認します。
メニュー／探査機のモード／かぶり厚
4. 鉄筋探査機のゼロ設定をします。
5. 鉄筋径を選択します。24ページの「7. 鉄筋寸法の選択」を参照。
6. 感度を調整します。27ページの「9. 感度の調整」を参照。
7. ビー音、LEDランプ、表示用として画面を使って鉄筋の位置を特定します。
8. かぶり厚の測定値は、画面上に大きな数字で継続的に更新されます。
サーチヘッドが鉄筋の真上であることが確認できたら、かぶり厚の測定値を記録し、次の鉄筋に進みます。



o. 探査機のモードの選択は、モデルBHのみ使用可能。

6.3 精度

下記のすべての条件が、満たされた場合のみ、かぶり厚の測定値は、正確とみなされます。

- ・計器が正しくゼロ設定されたこと。
- ・サーチヘッドが鉄筋のセンターラインの真上にあること。
- ・サーチヘッドが鉄筋に平行であること。
- ・サーチヘッドが、測定値(p)に影響を与える可能性のある別の鉄筋の上、あるいは、近くでないこと。




鉄筋が、あまりに深すぎて、正確に測定できない場合(範囲以上)、かぶり厚は無限大として表示されます(図13)。



図13 : かぶり厚範囲以上(無限大)

p. 標準サーチヘッドの測定で、もし鉄筋の間隔が非常に狭い所には、ナローピッチサーチヘッドの使用をお勧めします。39ページの「18. 付属品」を参照。

7. 鉄筋寸法の選択

鉄筋探査機に鉄筋径の値が保存されています。この寸法は、メートル法、インペリアル式、ASTM/カナディアン式、そして、日本式の4つの基準グループに分けられます。測定画面を表示してから、[鉄筋]ソフトキーを押して鉄筋寸法の選択を表示して、鉄筋の寸法を選択します。[規格]ソフトキーを押して、適切な基準グループを選択し、次に  か  を押して鉄筋寸法を調節します。 キーを押して鉄筋寸法を承認し、測定値画面に戻ります。

メ - タ - 法		インペリアル式		ASTM/ カナディアン式		日 本 式	
鉄筋 呼径	直径 (mm)	鉄筋 呼径	直径 (inch)	鉄筋 呼径	範囲 (mm ²)	鉄筋 呼径	直径 (mm)
5	5	#2	0.250	10M	100	6	6
5.5	5.5	#3	0.375	15M	200	10	10
6	6	#4	0.500	20M	300	13	13
7	7	#5	0.625	25M	500	16	16
8	8	#6	0.750	30M	700	19	19
9	9	#7	0.875	35M	1000	22	22
10	10	#8	1.000	45M	1500	25	25
11	11	#9	1.125	55M	2500	29	29
12	12	#10	1.250			32	32
14	14	#11	1.375			35	35
16	16	#12	1.500			38	38
18	18	#13	1.625			41	41
20	20	#14	1.750			44	44
22	22	#15	1.875			48	48
25	25	#16	2.000			51	51
28	28	#18	2.250			57	57
32	32						
36	36						
40	40						
44	44						
50	50						

鉄筋探査機の鉄筋寸法特定機能は、測定した鉄筋寸法を選択された基準での最も近い寸法として表示します。

8. ハーフセル電位の測定

鉄筋探査機(q)にはハーフセル電位を測定出来る能力があります。電気化学のテクニックが、一般に鉄筋コンクリート構造内の腐食の程度の評価に使用されます。鉄筋探査機をハーフセルモードに設定するとボルトメーターとして作動し、コンクリート構造内の鉄筋とコンクリート表面に置かれた照合電極(ハーフセル)間の電位差を計測します。

ハーフセルの計測値は、かぶり厚の計測値と同じ方法でバッチ内メモリーに保存出来ます。

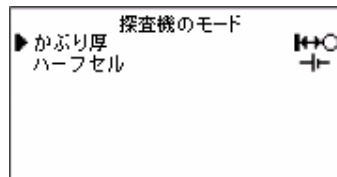
8.1 開始前

- 正しいハーフセルプローブを使用していますか？
33 ページ「12. ハーフセルプローブ」を参照

8.2 測定手順

- 鉄筋探査機を、鉄筋の位置特定用に使用します。
- 大型ドリルを使用してかぶりコンクリートに孔を開け、鉄筋を露出させます。
- スクリュー又はリードプラグを使用する陽性(赤)ケーブルを取り付けるのに適切な小径のドリル孔を鉄筋に開けます。
- コンクリート上にグリッドをマークします。グリッドの交差点で測定します。典型的なグリッドの間隔は 1m×1mですが、もし局部的な腐食が疑われる場合はこの間隔は減らしてもよい。
もし2ヶ所の隣接位置間の計測されたハーフセル電位が100mV以上異なるときは、グリッドの間隔を少なくする事をお勧めします。
- もし必要ならば、全テストエリア又は計測位置のみを水道水で濡らして下さい。
- 赤色ケーブルと延長用リールを、露出した鉄筋と鉄筋探査機の赤色ターミナル部に接続して下さい。(図14)
プローブと鉄筋探査機上の黒ターミナル間を黒色ケーブルで接続して下さい。
- 鉄筋探査機のスイッチをオンにして下さい。
- 計器を確実にハーフセルモードに設定して下さい。

 メニュー／探査機のモード／ハーフセル



q. ハーフセルモードは、モデルBにはありません。

9. プローブからエンドキャップを取り外し、そのキャップを安全に保管して下さい。
10. コンクリート表面に電極を押し当てて下さい。
11. ハーフセル電位の読取値を画面で確認して下さい。
12. その読取値が満足ならば、ハーフセル電位を記録し、次の計測点に移って下さい。

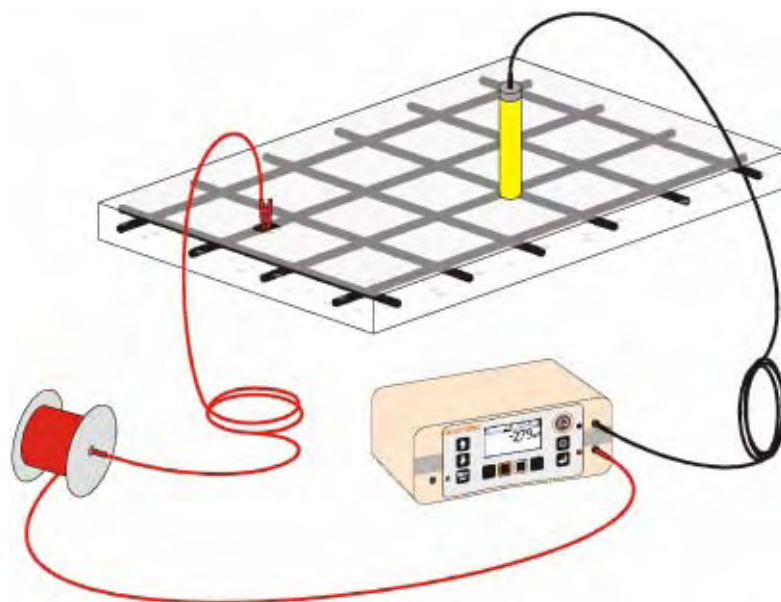


図14:ハーフセル計測のための典型的な計器配置

8.3 直接接続することが出来ない場合の測定

鉄筋に直接接続することが不可能な場合があります。このような状況では、鉄筋探査機の端子に2つのハーフセルプローブを接続して使用するのが一般的な手法です。1つのプローブは、コンクリート表面の位置に固定し他のプローブを表面上で移動します。この方法で表面は地図で表されます。

この方法を使用して鉄筋のコンクリートハーフセルに対する絶対値は測定出来ませんが、表面上の1点から次の点に至る変化が測定出来、理解判断することが出来ます。

9. 感度の調整

感度設定の機能は、画面の階段状のシンボルによって示されます。↑を押すと、感度が高まり、↓を押すと感度が低くなります。



一般的には、金属がないところではゆっくりとしたカチカチという音が出るように感度を設定します。このレベルに感度を設定しておけば、異なった深さにある同じ寸法の鉄筋の違いを即座に判断することができます。

感度が最適に設定されていれば、音の強さは、常にかぶり厚の適切な手がかりになります。また、平均より浅い場所の鉄筋があれば、明確でさらに激しい音を発して、その存在に気づかせてくれます。

しかし、感度が毎回違うレベルに設定された場合、必要な一貫性が得られない可能性があります。

鉄筋が密接した場所で探知する場合、鉄筋を適切に音で見分けるには、前の項で説明されている最適レベルよりも感度を下に設定するほうが良いと思われます。

また、十分なかぶり厚の鉄筋は提示されなくて、浅いかぶり厚の鉄筋が提示されるように感度を慎重に下げることができます。このテクニックは、下記に説明されている過小かぶり厚のモードよりも簡単で手早いものですが（正確さに欠ける可能性があります）、どちらもかぶり厚が不足している鉄筋を探知するだけで、十分なかぶり厚の、あるいは、深い場所の鉄筋の存在を確認するものではないという短所があることに留意してください。

走査中に鉄棒からの信号が最大になる前に、スピーカーからの音とLEDランプの明度が最大になる可能性があります。この場合、音とLEDランプがその変化に容易に対応できるまで感度を下げてください。

注：この場合の感度を下げるとは、計器全体の感度を下げることではありませんが、サーチヘッドが強い信号を感じる場所から離れた時に、音とLEDランプの感度をゼロにまで下げることができます。しかし、この場合、かぶり厚が大きい鉄筋を見逃す可能性があります。

感度を最低限にセットした場合、位置を示す音が無音になります。

（画面の×印がつけられたラウドスピーカーの記号）。

感度設定は、位置を示す音とサーチヘッドのLEDランプの明度にのみ影響を与えます。これは、かぶり厚の測定には影響は与えません。



10. 溶接メッシュと接合鉄筋の測定

溶接メッシュと接合鉄筋の位置特定とかぶり厚の測定方法は、5、6項(17から23ページ)で説明されている鉄筋に対する方法と同様です。この項では、溶接メッシュと接合鉄筋の測定の際に考慮しなければならない追加の事柄を特に説明しています。

隔離された鉄筋を探索すると、鉄筋探索機によって、個々の鉄筋内部に渦電流が誘導されます。しかし、溶接メッシュの鉄筋では、電流の閉回路が発生し、それが追加的に強い信号をもたらします。

溶接メッシュの鉄筋を探索する場合、一般的に3つのレベルの信号の発生が見られます。

非常に強い信号

サーチヘッドが2層、あるいは、「8の字」の鉄筋の中心を横切ると非常に強い信号が発生します。これらの場所は、かぶり厚の測定をするには不適切です。

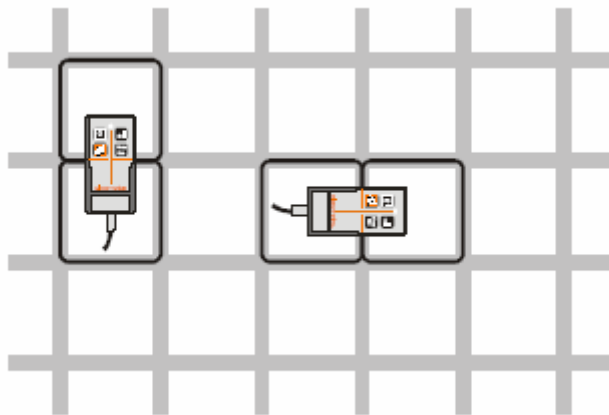


図15:「8の字」の鉄筋の中心での強い信号

最小の信号

サーチヘッドが1層の輪の中心上にあるときは、最小の信号が発生します。

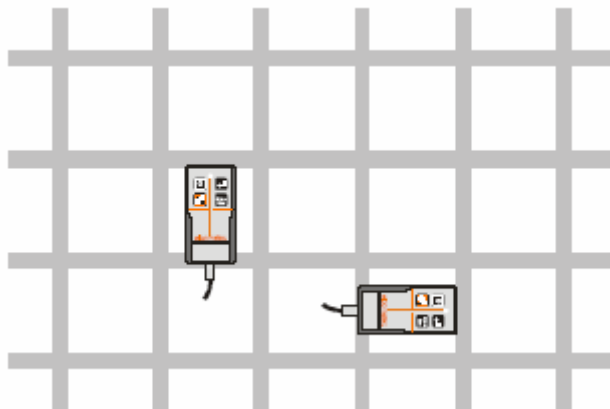


図16: 1層の輪の中心上の最小信号

通常の高さの信号

サーチヘッドが輪の片側の中心と正確に並んでいる時は通常の高さの信号が発生します。このタイプの信号のみ、かぶり厚の測定に適しています。

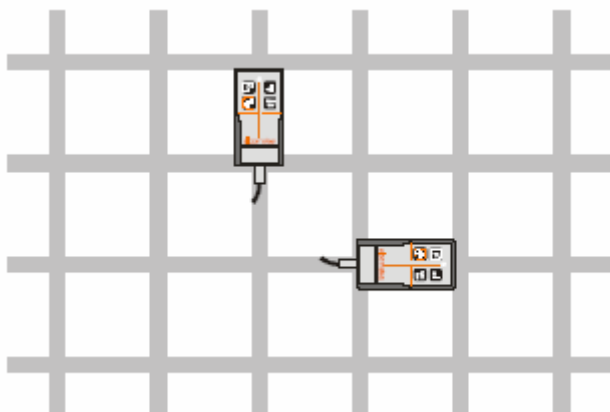


図17: 輪の片側の中心の通常の高さの信号

11. サーチヘッド

この鉄筋探査機には4種類のサーチヘッドが装着できます。それらは、標準、大型(深部探査用)、ナローピッチ(狭間隔用)、および、せん孔プローブです。この鉄筋探査機には標準サーチヘッドがついてきますが、これは、ほとんどすべての測定における要求事項を満たすものです。

他の種類のサーチヘッドの注文に関しては、39 ページの「18. 付属品」を参照してください。

すべての331²のサーチヘッドは、完全に互換性があります。ひとつのサーチヘッドから別のものに手早く簡単に交換できます。鉄筋探査機のスイッチをオフにして、サーチヘッドを交換し、スイッチを再びオンにして、ゼロ設定を行うだけで完了します。

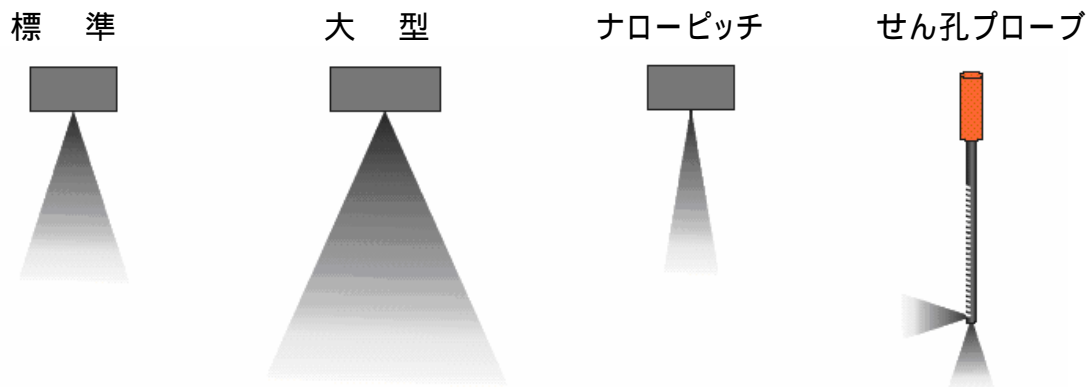


図18: サーチヘッドの走査域

例えば、鉄筋の間隔が狭いなど、鉄筋が密接しているような場合には、ナローピッチサーチヘッドを使用します。

構造内に深く埋められた鉄筋のかぶり厚を測定する場合には**大型サーチヘッド**を使用します。十分な間隔のある平行した鉄筋(鉄筋の中心から中心の距離がかぶり厚の1.5倍以上)に関してのみ大型サーチヘッドが適切です。70mm 以下のかぶり厚の場合には、標準サーチヘッドを使用する必要があります。

せん孔プローブ

せん孔プローブは、コンクリートにうがたれた孔の近くの鉄筋、導管、その他の金属物の位置の特定に使用します。このプローブは、限定された範囲でのかぶり厚を測定することもできますが、鉄筋や補強用鋼線の導管に接触することなく構造に孔をうがった際に理想的なものです。せん孔プローブには2つの長さのものが 있습니다。ひとつは400mm で、もうひとつは1000mm です。

せん孔プローブには2つの走査域があります。前方と側方です。プローブの端から前方に向けて、あるいは、側方に向けて(プローブの軸に対して直角の方向)の測定値が得られます(図19)。ハンドルコントロールのスイッチ(r)をオンにすると、走査域での測定が可能になります。



図19:せん孔プローブの走査域

プローブ本体は、長手方向全体に10mmごとの目盛りが刻まれています。この目盛りを使って、孔の片側に位置する鉄筋のかぶり厚を測定します。この目盛りは、プローブの側方センサの中心からの距離を示します。孔の深さを測定するには、目盛りの値に15mmを加えます。

側方走査域は、目盛り付きのせん孔プローブの横に展開します。

せん孔の片側の鉄筋を走査

スイッチを側方走査位置にセットし、せん孔プローブをせん孔の中に入れて、ゆっくりとプローブを360°回転させます(次ページの図20)。

せん孔の先端から見て延長線上(前方)にある鉄筋又はダクトを走査

スイッチを前方走査位置にセットし、せん孔プローブをせん孔のなかにゆっくり入れます。

r. スイッチ位置を変更するたびに鉄筋探査機をゼロ設定しなければなりません。

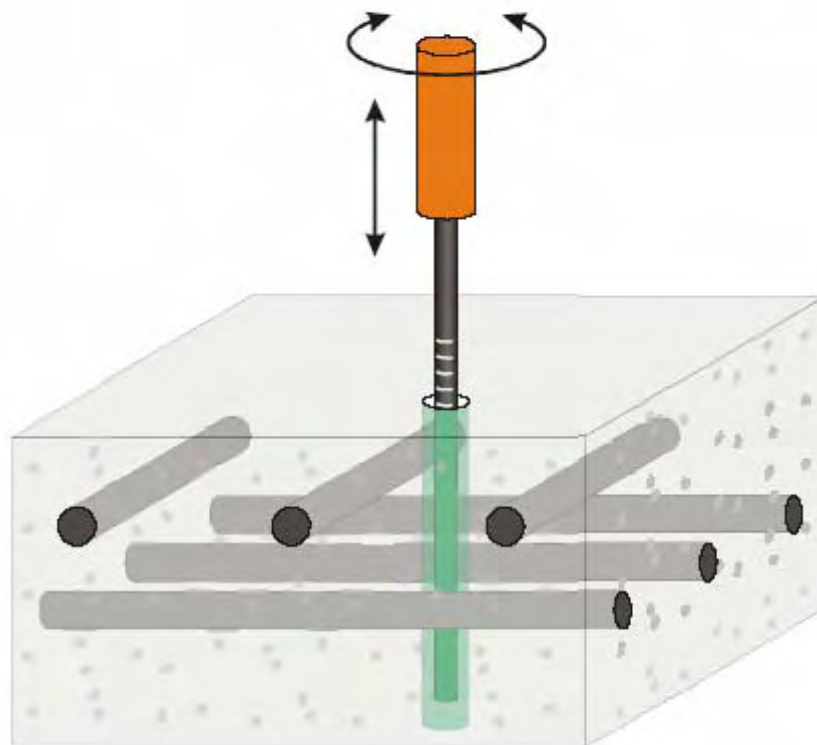


図20:せん孔の走査

11.1 サーチヘッド延長アーム

このオプションの付属品によって、本来であればはしごや足場が必要な場所であっても鉄筋の走査ができるようになります。このサーチヘッド延長アームを使えば、ひざまずく必要はなく、立っている場所から橋のデッキや床面を走査できます。

この延長アームは、標準かナローピッチのサーチヘッドと組み合わせて使用するのに適しています。

注文に関しては、39 ページの「18. 付属品」を参照。



12. ハーフセルプローブ（この項は、モデル BH のみに適用）

鉄筋探査機331²には2種類のハーフセルプローブが装備出来ます。
これらのプローブは色彩により簡単に識別出来ます。

- ・ 銅 - 硫酸銅 (Cu-CuSO₄) : 黄色
- ・ 銀 - 塩化銀 (Ag-AgCl) : 青色

12.1 プローブの湿り度

プローブが適格に機能するためには、セラミックの探知先端部(電極)は湿っていません。電極に適した湿りを与えるには、電極を水道水で2～3分間濡らして下さい。通常はこれで、センサーは終日湿りをキープするのに充分です。使用していない時は、プラスチックの端部キャップをセンサーにかぶせておいて下さい。電極を湿った状態でキープするのに役立ちます。長期間保管する場合は、プローブにキャップをかぶせる前に少量の水を端部キャップ内に含ませて下さい。

12.2 プローブ及びケーブルに対する注意

プローブに対するメンテナンスは全く必要ありません。又、再充電の必要も無く、永久に使用出来るようシールされています。泥や砂は電極を温かい石鹼水の入った容器の中で前後に動かし除去し、その後濡れたきれいな布で拭き取って下さい。電極は石鹼水により害されたり、汚染されることはありません。
使用前に、接続ケーブルの被覆材に切断、裂け目等の損傷が無いことを常に確認して下さい。

12.3 温度

プローブを凍らせないで下さい。仮に凍ってもプローブは損傷しませんが、この状態では信頼出来る測定値を得ることは不可能です。全ての計測は、温度によって影響を受けます。同一条件で2つの測定値を得たとします。1つは夏 29°C (85°F) で、他は冬 1°C (34°F) の場合、ハーフセル電位測定値は異なります。
各々のプローブは、標準カロメル基準セルの±10mV以内にある様 25°Cでテストされています。標準カロメルセルに関連する次の値が、製造中テスト限界値として使用されています。

	下限	カロメルによる基準値	上限
銅-硫酸銅 (Cu-CuSO ₄)	+50mV	+60mV	+70mV
銀-塩化銀 (Ag-AgCl)	-50mV	-40mV	-30mV

12.4 保管期間

プローブの性能が保管期間中に低下する事はありません。

13. エラーメッセージ

特定の状態になると鉄筋探査機はエラーメッセージを発します(図 21)。これらのメッセージは、通常ソフトキーのどれかを押すと消えます。エラーの原因は、メッセージによって示され、作業を進める前に矯正が必要です。

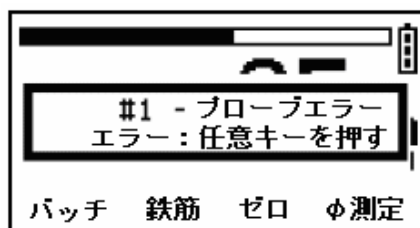


図 21: エラーメッセージ例 - サーチヘッドの接続不良です。

表 1: エラーメッセージ

エラー メッセージ	原因	対処
#1 プローブ	サーチヘッドから鉄筋探査機の通信不良	サーチヘッドを取り外して、再び装着します。エラーが消えない場合は販売店へ。
#2 プローブ	プローブからのデータ出力異常	新しいサーチヘッドを使用します。エラーが消えない場合は販売店へ。
#3 プローブ	内的不良	販売店へ
#4 プローブ	サーチヘッドの電源不良	プローブを取り外します。これでエラーが消えなければ、探査機が不良。エラーが消えたならば、プローブが不良ということです。不良な方を販売店へ。
#5 プローブ	内的不良	サーチヘッドを取り外して、再び装着します。エラーが消えない場合は販売店へ。
プローブのソフトウェア不適合	鉄筋探査機の旧式のソフトウェアが、新しいサーチヘッドに適合していません。	ソフトウェアのアップグレードのために販売店へ。
プローブ変更	プローブが取り換えられているが、現在のバッチとは互換性がありません。	バッチが作成されたときに使用していたプローブに変更します。
値が大きすぎる	数値エラー	鉄筋探査機のスイッチをオフにして、再度オンにします。エラーが消えない場合は販売店へ。
言語メモリ	ソフトウェア不良	販売店へ

14. カスタムのオープニング画面

カスタムのオープニング画面はコンピュータでデザインすることができ、それを鉄筋探査機に転送できます。

画面寸法は、128 画素×64 画素です。オープニング画面は、一般的にロゴ、シリアルナンバー、ユーザ名などで鉄筋探査機をカスタム化するために使用されます。この画面は、鉄筋探査機のスイッチがオンになったときに最初に表示されるものです。

14.1 画面の製作

1. エルコメーター Welcome Screen Wizard ソフトウェアをエルコのホームページ (URL <http://www.elcometer.com>) よりダウンロードします。(無料)
2. データ転送ケーブルでコンピュータと鉄筋探査機を接続します。
39 ページの「18. 付属品」を参照
3. 鉄筋探査機のスイッチをオンにします。
4. 測定画面が表示されていることを確認します。
5. Welcome Screen Wizard ソフトウェアを起動し、画面の指示に従ってください。

14.2 画面を削除

1. Welcome Screen Wizard ソフトウェアを起動します。
2. Next (次のページ) をクリックします。
3. Create a new screen setup (新しい画面セットアップ) を選択します。
4. Next (次のページ) をクリックします。
5. Disabled (無効) を選択します。
6. Next (次のページ) をクリックします。

オープニング画面を削除するのに画面の続きの指示に従ってください。

15. 保管



この鉄筋探査機には、液晶ディスプレイ(LCD)がついています。このディスプレイが50°C(120°F)以上に熱せられると損傷を受ける可能性があります。例えば、鉄筋探査機が強い日差しのもとで駐車している車の中に放置されると、こういう事故が起こることがあります。使用していない時は、鉄筋探査機はつねにケースに入れて涼しい所に保管してください。

16. メンテナンス

この鉄筋探査機は世界最高のもので、メンテナンスをしっかりとっておけば、この鉄筋探査機は非常に長く使用できます。

鉄筋探査機が寿命を迎えるまでずっと続く定期的なキャリブレーション・チェックは、例えば ISO9000 やその他類似の基準に従った品質管理手順の要求事項のひとつです。点検と証明に関して、ご購入頂いた販売店に問い合わせてください。

この鉄筋探査機には、お客様がご自身で修理できる部品はひとつもありません。万一故障した場合には、販売店にご相談して下さい。

17. 技術資料

17.1 性能(s)

標準サーチヘッド

範囲	:	40mm 鉄筋	17mm から 100mm まで
		8mm 鉄筋	9mm から 75mm まで
精度	:	深さ 65mm まで	±2mm
		深さ 70mm 以上	±3%
ピッチ分解能:		かぶり厚 50mm で 16mm 径鉄筋	
		ピッチ ≥ 75mm	

ナローピッチサーチヘッド

範囲	:	40mm 鉄筋	9mm から 75mm まで
		8mm 鉄筋	5mm から 55mm まで
精度	:	深さ 45mm まで	±1mm
		深さ 50mm 以上	±2mm
ピッチ分解能:		かぶり厚 30mm で 10mm 径鉄筋	
		ピッチ ≥ 55mm	

大型サーチヘッド

範囲	:	40mm 鉄筋	50mm から 200mm まで
		8mm 鉄筋	25mm から 150mm まで
精度(t)	:	深さ 65mm まで	±2mm
		深さ 70mm 以上	±3%
ピッチ分解能:		かぶり厚 100mm で 16mm 径鉄筋	
		ピッチ ≥ 125mm	

s. この性能の章で使用される全ての数値は、標準径のエルコメーター基準鉄筋を室温でテストして得られたものです。

t. ここで使用される大型サーチヘッドの精度は、操作温度が安定した時点(サーチヘッドを 10 分間連続使用後)に得られた数値です。

ハーフセルモード(u)

範囲 : -999mV から +999mV まで
精度 : ±5mV

ハーフセルプローブ

安定度 : ロード $3\mu A$ で 10mV

17.2 物理的仕様

重量 : 1.54kg (標準サーチヘッドを含む)

寸法 : 230(W) × 130(H) × 125(D) mm
(サーチヘッド及びリード線を含む)

操作温度(v) : 0 から 50 まで

ケース : 高衝撃耐久性 ABS

17.3 電源

内蔵充電式リチウムイオン電池(w)

充電器のヒューズ等級:3A

電池寿命: バックライトを点灯させずに 32 時間までの連続使用可。
バックライトを点灯した場合は 20 時間まで。

u. ハーフセルモードは、モデルBにはありません。

v. これらの限界温度外での操作は、気候の状況によります。

w. バッテリーパックは、環境汚染を避けるよう注意して処分しなければなりません。処分方法については、地域の環境当局または販売店に相談して下さい。電池パックを火に入れて処分しないで下さい。

18. 付属品

この鉄筋探査機には、使用に必要なすべての品目が含まれています。下記のオプションの付属品は、探査機の販売店から購入ができます。注文するには、各付属部品の説明がついている部品番号を教えてください。

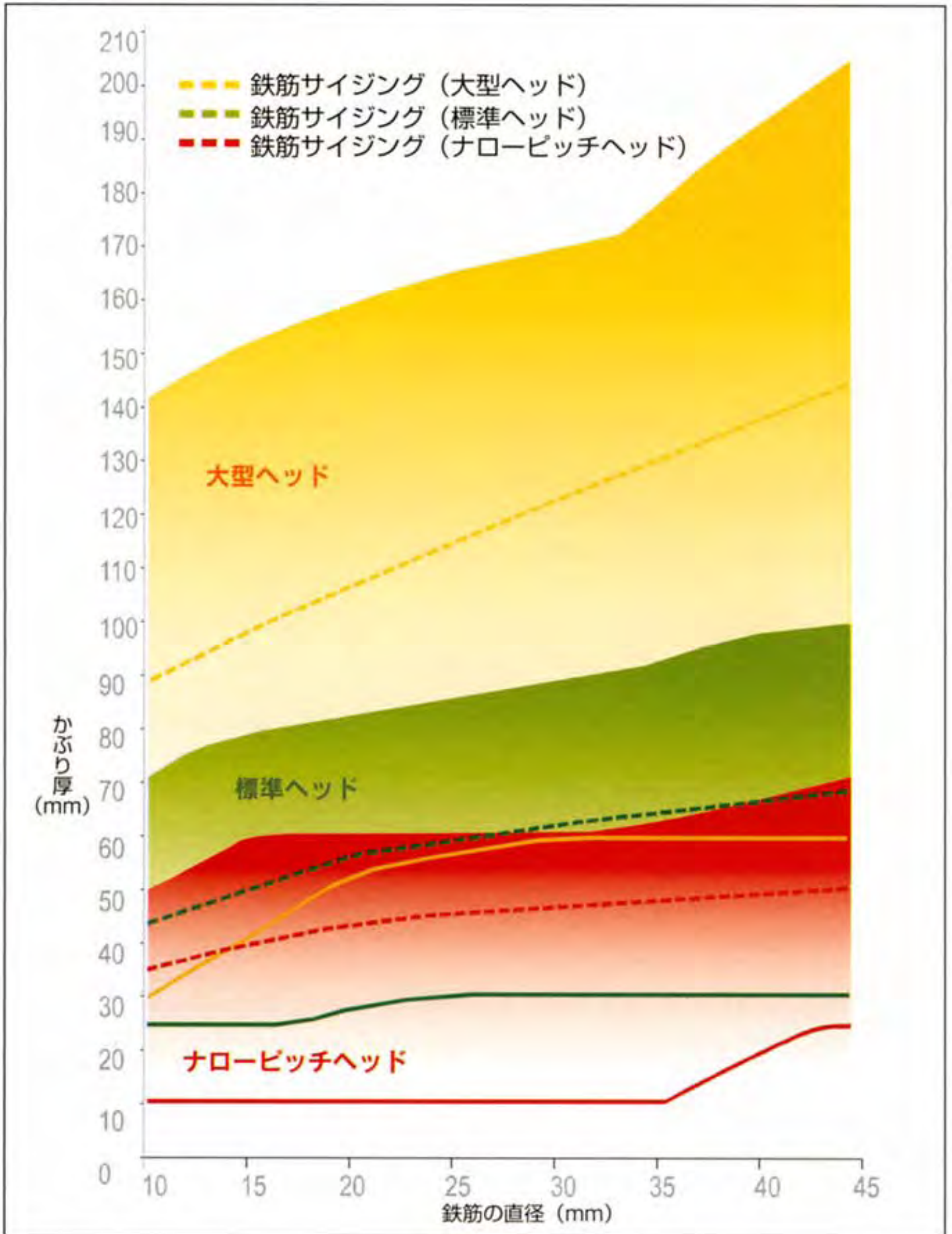
充電式電池パック	TW33119038
サーチヘッド(標準)	TW33119124-1A
サーチヘッド(ナローピッチ)	TW33119124-2A
サーチヘッド(大型)	TW33119171A
サーチヘッド(せん孔プローブ)400mm	TW33119223-1A
サーチヘッド(せん孔プローブ)1000mm	TW33119223-2A
サーチヘッド延長アーム (ナローピッチ、標準サーチヘッド用)	TW33119222
サーチヘッド接続ケーブル(延長アーム用)	TW33119201
サーチヘッド接続ケーブル(カール状)	TW33119199
イヤホン	TW99912220
キャリブレーション・テスト・ブロック	TW33119218
データ転送ケーブル(x) (鉄筋探査機から PC)	T99916217
ハーフセルプローブキット (銅-硫酸銅 Cu-CuSO ₄) (プローブ、接続ケーブル 2 本、 25m ケーブルリール、キャリーケース)	TW331CUKIT
ハーフセルプローブキット (銀-塩化銀 Ag-AgCl) (プローブ、接続ケーブル 2 本、 25m ケーブルリール、キャリーケース)	TW331AGKIT
ハーフセルプローブケーブルリール (運搬用取っ手付、100m まで延長可能)	TW33119683
ミニプリンター	X4569964

校正証明書

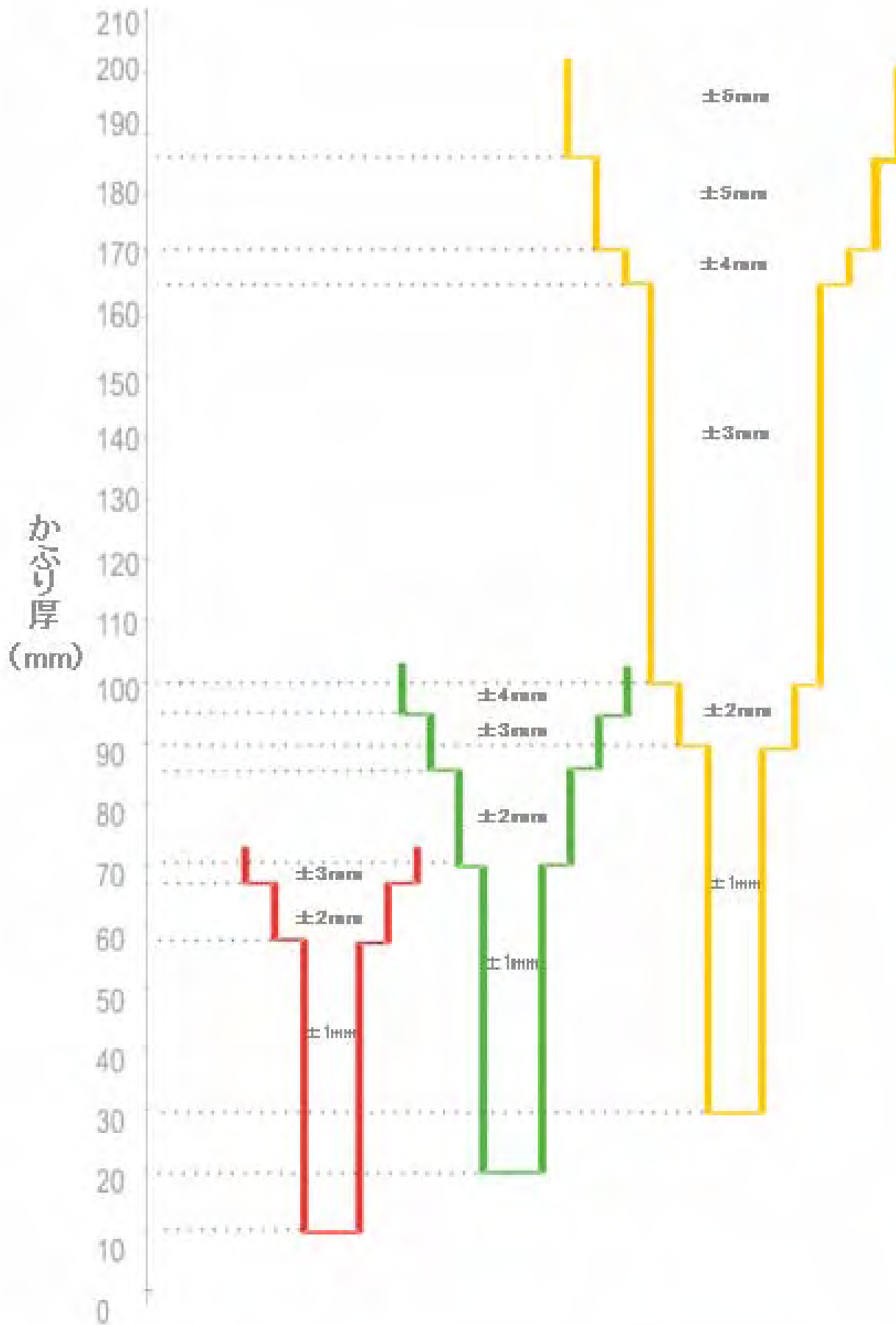
要求があれば国内標準に起因する証明書を発行いたします。

x. 9 ピンから 25 ピンまでのアダプタが PC RS232C ポート用に提供出来ます。

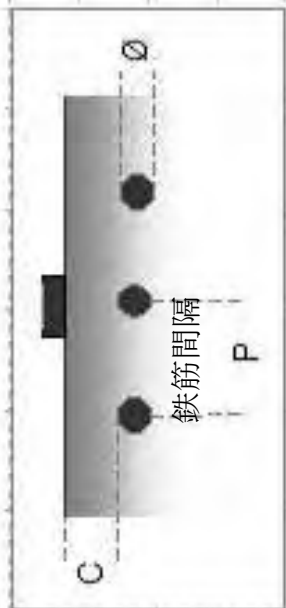
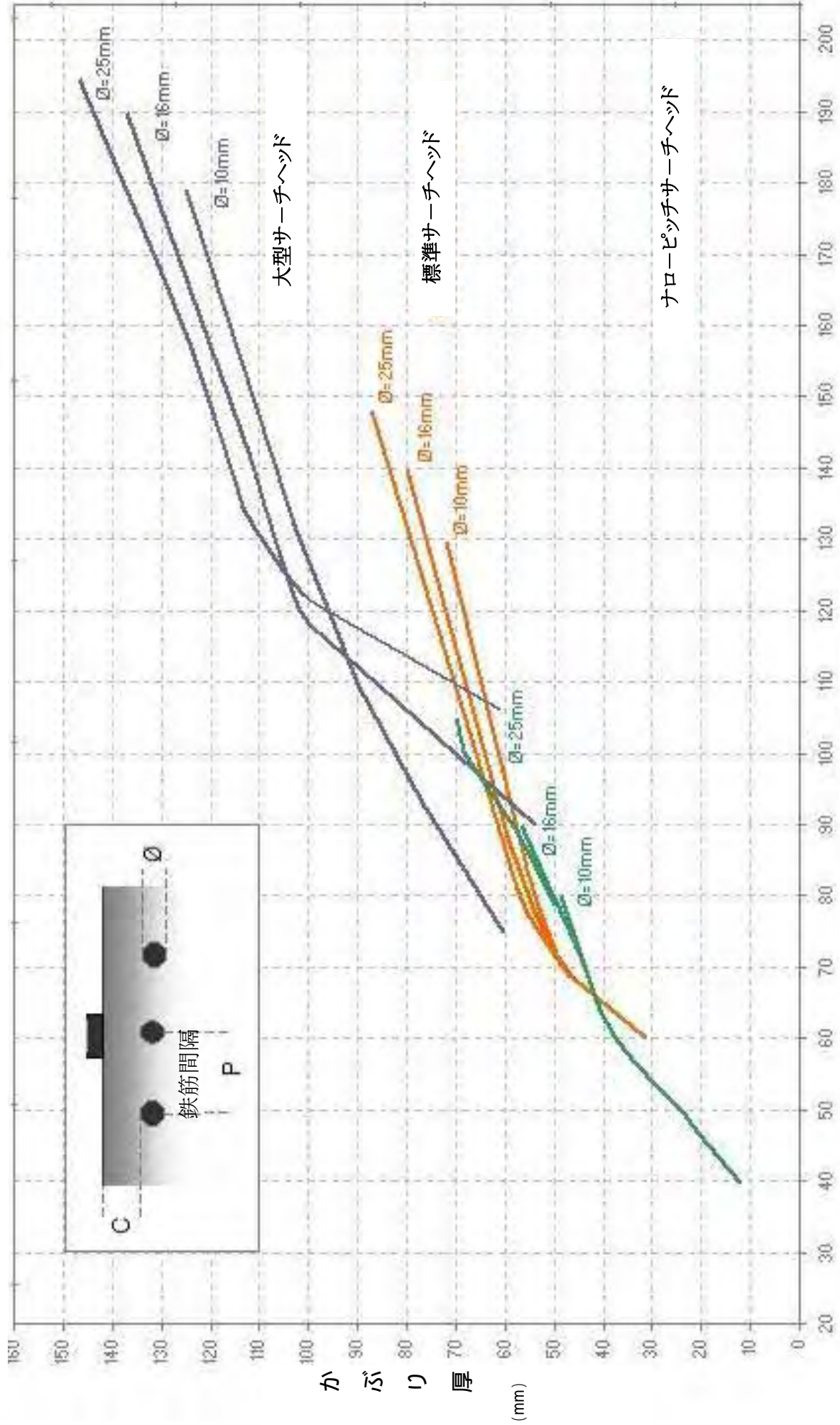
エルコメ - タ - 331²鉄筋探査機 探査範囲(単一鉄筋)



エルコメーター331²鉄筋探査機 探査精度



エルコメータ - 331² 鉄筋探査機 認識可能鉄筋間隔とかぶり厚



鉄筋間隔・P (mm)