配筋探査装置 各社操作マニュアル



The Japanese Association for Non-destructive Testing Industry

配筋探査装置 各社操作マニュアル

1 電磁波レーダ法探査装置ハンディサーチ NJJ シリーズの測定方法

国土交通省の「非破壊試験によるコンクリート構造物中の配筋状態及びかぶり測定要領」の測 定者に関する指針によると、「本測定に従事する者は、非破壊検査技術に関する基礎的な知識を有 するものとし、使用する探査機を熟知し、測定結果の判定を適正に行える知識と経験を有するも のとする」とある。以下に、測定方法、測定結果の判定方法について解説する。

1.1 測定の準備と手順

ハンディサーチ NJJ シリーズの一般的な手順は次のとおりである。

- (1) バッテリ、コンパクトフラッシュ(CF)の装着状態・接続状態が適正かどうか確認する。
- (2) 電源スイッチを ON にして表示状態により動作を確認し、測定に必要な初期設定を行う。 詳細な設定はハンディサーチ NJJ シリーズの取扱説明書により理解しておく。
- (3) 装置の校正・点検
 - (a) 定期点検校正・日常点検
 年に一度、装置メーカ等による定期点検校正と始業前・作業中・終業時に点検を実施し装
 置に異常がないことを確認する。
 - (b) 測定対象物の媒体の校正

コンクリートの比誘電率の設定については、コンクリート供試体による方法、現場でのハツ リ、無筋箇所での厚み測定、ソフト的な設定方法(三角法、土研提供の誘電率補正法)等があ るが、いずれについても取扱説明書、あるいは資料により行うこと。

- (4) 測定場所の表面の点検と処理
 - (a) 目地部分の凸凹等、装置が走行可能なように取り除く。
 - (b) 取り除くことが不可の場合は、薄いベニヤ板(2~5mm 程度)を測定表面に敷いて測定する。
- (5) 測定終了後、測定データを記録し測定値を読み取る。

測定の手順を図1に示す。



図1 ハンディサーチ測定手順

1.2 測定方法

ハンディサーチNJJシリーズは、測定が連続的に迅速に行える為に、広いエリアを短時間に調査できる特徴をもっている。以下に測定の詳細について述べる。

(1) 測定

図2のハンディサーチの操作箇所を参照し、以下の要領で測定する。





- (a) 16 電源スイッチを ON にし、1 液晶ディスプレイ上に画面が現れることを確認する。
- (b) ハンディサーチを測定開始地点に固定し(図3のように▼印をスタート点●に合わせる)、 9START キーを押す。
- (c) 測定開始ブザーが鳴るのを確認した後、ハンディサーチを走行させて測定する。走行方法 については図3に示す。

走行方向に対して直交している鉄筋は検出しやすく、逆に走行方向に対して平行に配筋され ている鉄筋は、検出しにくい。





- (d) 測定結果画像が<u>1</u>液晶ディスプレイ上に表示される。 走行速度は約 40cm/秒が限度で、速度オーバーのときはアラームが鳴る。
- (e) 終了するときは、9START キーを再び押して、測定停止状態にする。
 但し、測定距離が15m以上になると、ブザーが2回鳴り、自動的に測定が停止となる。
 測定終了時の表示画像例を図4に示す。



図4 測定終了時画像例(断面図)

- (f) 感度変更は 3 GAIN キーを押して行う。測定結果に対しても感度変更が可能である。
- (g) 測定停止状態で 11 ◀▶ ▲▼キーによりカーソルの移動、及び、スクロール(画面移動) を行い、移動距離とかぶり厚さを表示する。
- (h) 測定停止状態で、鉄筋位置などにカーソル交点を移動し、10 MARK キーを押すとカーソ ル交点にカーソルマークが表示され、液晶ディスプレイ右側にカーソルマーク点の距離と 深度が表示される。
- (i) 画像処理「マニュアル表面波処理、減算処理」は次のように行う。
- (イ) 6 PRCS キーを押すと、画面下部の"処理"という表示が白抜き文字処理となり、画像 処理モードとなる。
- (□) 11 ▲▼キーにより画像処理の種類を選択する。
- (ハ) 11◀▶ キーにより垂直カーソルを無筋のところに移し、 5 ENTER キーを押すと、処理画像結果が表示される。
 「原画再生、固定表面波処理」は(ハ)の手順は不要である。
 「ピーク処理」は(ハ)の手順によりピーク処理の種類を選択する。
- (j) 画像処理モードを終了するときは、再度、6 PRCS キーを押す。
- (k) コンパクトフラッシュについて
 8 コンパクトフラッシュを抜き差しする場合は、必ずハンディサーチの16 電源スイッチを切って行う。16 電源スイッチを切らないとハンディサーチの故障および 8 コンパクトフラッシュのデータ破損・故障等の原因となる。

- (2) 現場での目標物の位置出し方法
 - (a) 測定終了後、結果を表示画面、プリンタ等に、図5のように表示させる。
 - (b) 目標物の位置と深さを読み取る。
 - (c) 読み取った数値を図6の要領で、測定現場の表面に印を付ける。



図5 測定結果の記録



図6 現場での位置出し方法

1.3 測定画像の解読方法

ハンディサーチを用いて、ビルや橋梁等の現場でコンクリート内部のターゲット(鉄筋、電気配 線管、空洞等)を探査する場合、測定結果の画像を如何に正しく解読するかがハンディサーチを有 効に利用できるかどうかの決め手になる。

以下に測定結果画像の解読方法の基本的事項を示す。鉄筋等が密集し、測定結果の画像が複雑に なる現場ほど解読技術が効力を発揮する。

(1) 測定結果画像の見方

図7に測定結果画像と画像の読み方を示す。



図7 測定結果画像と画像の読み方

- (a) 縦・横カーソルで中央のターゲットの深さ(Y軸)、位置(X軸)を読んでいるところで ある。
- (b) 縦・横カーソルの設定方法は のように縦カーソルは円弧の頂上に、横カーソル は三カ月形の肉厚の真中に(直接反射波形の右側ピーク)に設定すると、 のように、 かぶり厚さについてはターゲットの上表面を、距離についてはターゲットの中心を読むこ とになる。

(2) 表面位置の解読方法

鉄筋等の表面方向の間隔(ピッチ)が狭く密集し、測定結果画像が複雑になっている場合は、 → 形に注目し、→ 形を読まないようにする。

鉄筋等のピッチが狭くなると、 形が連なって、 形と 形が交互に連続し且つ左 右 形の裾が重畳し、 形画像の方が 形の部分に比べて、画像が濃くなることがある。 画像が薄くても 形の画像を読むことが重要である。この様子を図8に示す。



図8 密集鉄筋の測定画像

(3) かぶり厚さの解読方法

コンクリート内部にある鉄筋等のかぶり厚さを、測定結果画像から読取る場合、一般的に、 リンギングと呼ばれる多重反射信号が現れ、画像の読み取りが難しくなる。多重反射信号 のどこのです。

図9のように、断面表示画像上の、山形の円弧の頂上の位置に縦カーソルを設置し、直接反



射波形を同時に表示(BA モード表示)させる。

次に直接反射波形上で、表面からみて、 最初の右側ピークに横カーソルを設定する と、この横カーソルの位置が、表面からの 正確なかぶり厚さとなる。

最初のピークが右側か左側かはコンクリー トの中の物標の種類によって決まる。これ について以下に述べる。 (a) コンクリート中のターゲットが鉄筋、金属管、内部に水がある非金属給水管等の場合



図 10 に示すように、コンクリート中のター ゲットが鉄筋、金属管、内部に水がある非金 属給水管等の場合、直接反射波形は表面方向 から最初のピークが右側になる。これにより、 コンクリート中の物標の材質の特定はできな いが、材質の推定(コンクリートの比誘電率 =9より大きい比誘電率を持つ材質 ex. 水:81 金属 ∞)が可能である。

(b) コンクリート中のターゲットが非金属ガス管、空洞、壁厚の測定等の場合



図11 非金属等の画像

図 11 に示すように、コンクリート中のター ゲットが非金属ガス管、空洞、壁厚等の測 定等の場合、直接反射波形は表面方向から の最初のピークが左側になる。これにより、 コンクリート中の物標の材質の特定はでき ないが、材質の推定(コンクリートの比誘 電率≒9 より小さい比誘電率を持つ材質 ex. 空気 1)が可能である。

1.4 密集鉄筋測定結果の解読方法

図 12 は橋梁の下部工の密集した主筋を測定した例である。ハンディサーチの分離能力の限界に 近く、測定者の豊富な知識と経験に基づく識別能力が発揮できる現場である。



図 12 橋脚主筋測定現場構造図

主筋はかぶり厚さが 150mm、ピッチが 125mm に配筋されていて、検出限界に近いが、①~⑥ま での主筋の配筋位置が測定可能な例である。

図 13 の解読のポイントは、深さ約 150mm の帯状の反射画像において濃淡の度合いが薄くても の 型の頂点を主筋の位置と解読し、濃い V の部分はとなりあう主筋と主筋との重なり 合った影と解釈することが肝要である。



図 13 橋脚主筋測定画像データ

2 電磁誘導法探査装置の測定方法

- 2.1 PS200フェロスキャンシステム
- 1. 機器の構成



- 2. 事前の準備
 - (1) 機器の準備
 - ① 前もって、バッテリーの充電を行ってください。
 - ② スキャナー操作面(図1)の説明

1-矢印ボタン	: 各種機能等を切り替え
2ー確定ボタン	: 値や選択を確定する
3−0N/0FF ボタン	: 電源の ON/OFF
4ーキャンセルボタン	: キャンセルまたは戻る
5ー記録ボタン	:記録の開始・停止

- (2) 探査位置の決定
 - ① できるだけ平坦で、乾燥した面を確保してください。
 - 600mm×600mmの範囲を探査するために800mm×800mmのスペース を確保してください。
 - ③ 専用方眼紙(図2)を貼り付けるか、150mm ピッチで 600mm×600 mm の墨出しを行ってください。
 - ④ 専用方眼紙は、探査中に剥がれないよう四隅をテープで貼り付け てください。

3. クィックスキャンによる探査方法

- (1) クィックスキャンの選択
 - ① スキャナを ON すると自動的にメインメニュー画面が選択されま す。(図 3)
 - ② メインメニューでクイックスキャンを選択するとクイックスキャンの画面が現れます。(図 4)
- (2) クイックスキャンの各種設定
 - ・① 最小深さの設定 設定した最小深さより浅い鉄筋を検知する時に使用します。
 (図 5)







図 3





全ての鉄筋を検知する場合、設定値を×にします。(図 6) ② 鉄筋径の設定

かぶり厚さを正確に測定する場合に使用します。(図7) 設定しない場合は、D22としてかぶり厚さを表示します。

③ 配筋ピッチ設定
 鉄筋ピッチによりかぶり厚さ補正をする場合に使用します。
 鉄筋ピッチを設定しない場合は、図8のように設定して下さい。







- (3) 探査時のスキャナ操作
 - クイックスキャン時の探査位置について 探査はスキャナのセンターにて探査しています。(図 9) ビスとビスを結んだラインと、突起と突起を結んだラインの交 点が探査箇所になります。よって、ビスとビスを目印に走査線 上を探査してください。
 - ② 鉄筋位置測定
 - a 探査範囲のできるだけ外側、可能であれば探査範囲のライン上を 上下左右で探査してください。(図 10)
 - b ライン上で→方向に転がし、各鉄筋付近で LED が点灯し始めた点
 を V してください。
 - c ライン上で←方向に転がし、各鉄筋付近で LED が点灯し始め
 た点を V してください。
 - d →、←での \vee の中心が鉄筋の中心になります。(図 11)
 - e 探査範囲の上下左右のラインにて上記 b~c にて鉄筋の中心 をだします。
 - f 上下左右の鉄筋中心位置を見て、直方向か斜筋か切断筋かを 判断し、上下左右鉄筋中心位置を結び配筋図を作成します。 基準点からの鉄筋中心位置までの距離を測定します。













- ③ 鉄筋のかぶり厚さ測定
 - a 鉄筋の交差部および端部を避け、配筋の中間部等最適測定部の かぶり厚さを測定します。
 - b かぶり厚さ測定時は、測定誤差に影響を与えないよう各鉄筋に対 してスキャナを直交させて走査します。



斜筋に対してもスキャナを直交させて下さい。(図12)

図 12

- 4. イメージスキャンによる探査方法
 - (1) イメージスキャンの選択 画面に従い、矢印ボタンにて、イメージスキャンモードを選択し ます。(図 13)
 - (2) スキャナーの初期化
 - a 確定ボタンを押し、図14のような初期化画面に変えます。
 - b スキャナーがすべての対象物、特に金属製品や金属を含む対象物から離れていることを確認し、確定ボタンを押します。スキャナーが初期化され画面に方眼紙と開始ポイント図15が表示されます。
 ※ 金属対象物に近づけすぎたまま初期化を行うと、誤った測定が行われる恐れがあります。
 - (3) 探査の開始
 - a 画面上で点滅する三角で示された開始ポイントにスキャナーを当 てます。図16に示すように、スキャナーのマーク位置が方眼紙の 位置と一致するように注意してください。

⊠ 13

-com 0/9







- b 記録ボタンを押し、最初のラインに沿ってスキャナーを動かします。(図 17)スキャナーが表面を移動するにつれて、画面には図 18のようにスキャンの跡が太い黒線で示されます。各ラインの探 査開始時と終了時にはビープ音が鳴ります。
- c 横のラインがすべて終了したら、同じ方法で縦のラインをスキャンします。(図 19、図 20)
- d 障害物により全体のスキャンが不可能な場合、ラインの端に達する前に新たに記録ボタンを押すことによって任意に中止することができます。
 また、任意のライン全体をスキップすることもできます。これには、記録ボタンを押して記録を開始しスキャナーを動かさずに記録ボタンを押して停止します。
- e スキャンエリアが正確にスキャンされたかどうか確かでない場合、キャンセルボタンを押して、前のラインでスキャンをやりなおすこともできます。
 キャンセルボタンをもう一度押すと、スキャンが中止され、メインメニューへ戻ります。
 - ※ スキャナーを転がす最高速度は 0.5m/s です。速度が速すぎると図 21 のアイコンが現れます。この場合確定ボタンを押してラインのスキャンをやり直してください。
- (4) 探査の終了
 - ① スキャンが終了したら確定ボタンを押して、メニュー(図 22) に戻ります。

データは表示と解析のためにモニターに転送します。正常に探 査が終了すれば、図 22 のように 1/9 と表示されます。(1 個の探 査データを記録)

- 5. スキャナーからモニターへの探査データの転送
 - (1) モニター(図 23) の説明

1-画面
 2-ソフトキーボタン :メニュー項目を選択
 3-カーソルボタン:画面上のカーソルを移動。
 4-ON/OFFボタン :電源の ON/OFF
 5-ヘッドセット用接続部(側部)
 6-バッテリーパック(側部)
 7-USB 接続部とメモリーカード挿入部(側部)











図 21

図 22







- (2) 新しいプロジェクト No. の設定
 - ① 「シンキ」を押して新しいプロジェクトを作成します。 プロジェ 図 24 クトが正常に作成されたことを伝えるメッセージが現れ、続い てプロジェクト(図24)が表示されます。
 - ② モニターで作成されたプロジェクトには、自動的に「Prj」か ら始まる標準名と、モニターから決定される連続番号が付きま す。ユーザー、顧客、現場名は空欄になっていますが、パソコ ンへの転送後に専用ソフトウエアで編集することができます。
- (3) データ転送方法
 - ① データは赤外線通信ポートを介してスキャナーからモニターへ 転送されます。赤外線ポートは、図 25、図 26 に示すように、 スキャナーとモニターの端部にあります。
 - ② スキャナーのA部とモニターのB部を互いに近づけ、赤外線ポー トが適切な位置に来るようにします(10cm程度)。両方の機器が 自動的に互いを認識し、交信を確立します。スキャナー画面に 図27のように表示され、シグナル音が鳴ります。
 - ③ スキャナーの確定ボタンを押すと、データ転送が開始されます。 転送中はスキャナー画面に図28のように表示されます。
 - ④ データ転送は、スキャナーに含まれるスキャン画像の数や長さ 図 28 に応じて1~15秒間継続します。転送終了すると、スキャナー 画面に図29のように表示されます。
 - ⑤ スキャナーの確定ボタンを押すと、スキャナー内のデータが削 除されてメニューに戻ります。
- 6. 探査結果の解析
 - (1) 探査結果の解析
 - ① モニターを操作し、鉄筋のかぶり厚さと直径は任意のポイント で測定することができます。
 - (2) かぶり厚さと鉄筋径の推定
 - ① 図 30 の画面上で「カイセキ」ボタンを押します。
 - ② カーソルボタンを使用して、カーソルをかぶり厚さと鉄筋径を 求めたいポイントに移動します。カーソルの位置は画面下の情 報バーに表示されます。(図 30)









1000	Pr (0001	5	FSD	00253 ×==
		1		カイセキ
-	Τİ	1	11	Pri セッティ
× 30	11	1	11	#17 レコーダ
-	++	+	++	セットアップ
30	+=	8/10		

図 27

図 29

図 30

- ③「ケイサンカブリ/φ」を押し、さらに、「カブリ/φ」を押す とカーソル位置の鉄筋深さと直径を測定することができます。
 選択したポイントの位置には、鉄筋の方向を示す小さな矢印の ついたマークが付きます。かぶり厚さと鉄筋径は画面下の情報 バーに、選択したポイントの座標と共に表示されます。(図 31)
 ※ 結果が通常予想される範囲外にある場合は、かぶり厚または鉄筋径 が表示されません。
- Pr/2015
 FS00053
 サラリノキ

 11
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12
 12

- (4) パソコンへの転送
 - ① 付属の USB ケーブルまたは、MMC カード(図 32) からパソコンへ 図 32
 データを転送することが可能です。専用ソフトウェアを使用し、 より高度な解析および解析結果の出力が可能となります。

- 2.2 鉄測・アイゼンプロスペクター[EM-01A・EM-01]
- 1. 機器の構成
 - ① 表示装置
 - ② プローブ
 - ③ 信号ケーブル
 - ④ 鉄測・Eisen DataLinker (PC ソフト)
 - ・USB ケーブル (通信ケーブル)
 - ・キャリングケース ・ネックストラップ
 - ・単三電池6本(図1)・信号ケーブル(図2)
- e ⊠ 2)

- 事前の準備
 - 2-1 機器の準備
 - ① 本体とプローブの接続
 - ・信号ケーブルは[カチッ]と入るまで押し込み、プローブと本体 を接続して下さい。(図2)信号ケーブルの両端コネクタは同型 の為、本体側、プローブ側どちらでも接続できます。
 - ② 電池残量の確認
 - ・電源ボタンを2秒以上長押しし(図3),装置を起動してください。 [設定画面]に切り替わり,バッテリー残量が同時に表示されます。
 - ・電池残量が少ない場合, [バッテリーを交換してください]と表示されます。図1のように, 単三電池6本を交換してください。
 - ③ 各種設定モードの変更ボタン(図 4)
 - ・液晶画面右側の[F1]~[F4]ボタンは、上下左右カーソル移動、 各種設定変更の場合に使用します。
 - 液晶画面左側に[測定][設定][保存方法][電源]ボタンがあります。
 - ・[設定]ボタンを押すと[設定画面]に切り替わります。
 - 2-2 探査位置の注意点
 - 探査する表面は、プローブを滑らかに走査できるように平らに します。凸凹の場合は、ベニヤ板などで探査面を滑らかにします。 かぶり厚さはベニヤ板の板厚を差し引いた値です。
 - ② 周辺環境 探査位置の周辺に電線類や発電機などがある場合,磁場の影響 を受け適切に探査できない場合があります。



(4)







- 3. 探查方法
 - 3-1 プローブの初期化
 - ① 初期化の方法
 - ・[測定]ボタン(図 5)を押すと初期化します。プローブを磁性体
 (鉄筋や貴金属など)から遠ざけた状態で初期化を行って下さい。
 約3秒後に[ピッ]と音が鳴り,[測定画面]に切り替わります。
 [測定値][スライドバー]数値が0の状態で初期化完了になります。
 - ※鉄測は「<u>測定値</u>」が「<u>対象距離</u>」に変更されています。
 ※プローブを金属対象物に近づけた状態で初期化を行うと,その
 金属磁場を消し去る事ができません。もう一度、金属対象物から
 離した状態で初期化を行ってください。
 - ② 鉄筋径の設定
 - ・[設定]ボタンを押し[設定画面]へ切り替えます。(図 6)
 - ・上下ボタン[F1][F2]を押し、●を設定鉄筋径に合わせます。
 - ・左右ボタン[F3][F4]で鉄筋径表示部にカーソルを合わせます。
 - ・上下ボタン[F1][F2]で設定を変更します。 (変更した時点で設定値は保存されています。)
 - ② 測定モードの設定
 図7の[測定画面]で[F4]を押すとモードが切り替わります。
 現在の設定は画面左上に表示します。(表示は Mode1)
 - ・<u>Mode1</u>(浅) かぶり厚 60mm くらいまで(■)
 - ・<u>Mode2</u>(深) かぶり厚 60mm 以上を目安としてください(□) ※鉄測は,<u>浅モード</u>(■),<u>深モード</u>(■)の表示になります。
 - ④ 測定法式の設定
 図8の[測定画面]で[F3]を押すと測定方式が切り替わります。
 現在の設定は画面左上に表示します。(表示は密集鉄筋測定)
 - ・一般配筋測定 通常の測定 (耳)
 - ・密集鉄筋測定 一般配筋測定で面内位置探査ができない時(##) ※鉄測の測定方式は,常に密集配筋測定方式となります。
 - 3-2 測定開始
 - ・[測定]ボタンを押し[測定画面]へ切り替えます。
 - ① 鉄筋位置の測定

図9の(イ)(ロ)(ハ)の順序で鉄筋位置を探査します。

- ・走査線上を右へ走査しピッと音が鳴る位置をマーク(イ)
- ・走査線上を左へ走査しピッと音が鳴る位置をマーク(ロ)
- ※この時、(イ)と(ロ)の「ピッ」音の鳴る位置は、鉄筋位置から同じ 距離にする為プローブ移動スピードを合わせることが大事です。
- ・(イ)と(ロ)でマークした鉄筋位置の真ん中が鉄筋位置になります









 $(\nearrow)_{\circ}$

- ・同じ鉄筋の少し離れた位置で(イ)(ロ)(ハ)を繰り返しマークしま す。求めた2点を結び,鉄筋位置をマーキングします。
- ② 鉄筋かぶり厚さの測定
 - ・3-2①で求めた,鉄筋と直交する方向にプローブをゆっくり左右 に動かします。[測定画面]中の[かぶり厚]数値が探査された鉄 筋かぶり厚さになります。(図 10)
 - ・測定されたかぶり厚さに疑問がある場合は、初期化後、もう一度 測定を行って下さい。
- 3 鉄筋径の測定
 - ・鉄筋の真上にプローブの傾きも注意してセットします。
 - ・図 10 の[測定画面]の鉄筋径推定ボタン[F1]を押します。
 - ・推定した鉄筋径と、その鉄筋径でのかぶり厚を表示します。
 ※鉄測の鉄筋径推定時、かぶり厚さの表示はありません。
 ※鉄測は[F1]を押すと、鉄筋径推定用の[初期化]がはじまります。
 プローブを金属対象物から離してください。[初期化]後、鉄筋の真上にプローブをセットし、[測定]ボタンを押してください。
- ④ 最小かぶり厚さの設定
 - ・図 11 の[設定画面]で、●を[最小かぶり]に合わせます。
 ※鉄測は「最小かぶり」が「許容かぶり」に変更されています。
 - ・[最小かぶり]の数値は上下左右[F1]~[F4]ボタンで合わせます。
 - ・30mmと設定した場合,30mmより小さいかぶりを探査中に, [ピッピッピッ]と音が鳴り続き,測定者へ注意を促します。
- 3-3 データ保存
 - ① 設定されている[設定鉄筋径]の状態で保存することができます。
 - ・[設定画面]で測定する[設定鉄筋径]を合わせます。
 - ・[設定画面]で●を[データ番号]に合わせます。
 - ・[データ番号]は[000]~[999]いずれかの番号に設定できます。
 - ・保存方法には、(自動)と(手動)の二種類があります。
 - ・保存するデータ番号を[001]に設定し,保存する場合、
 →[保存数(自動)]の時,[ビッ]の音と同時に自動保存(図12)
 →[保存数(手動)]の時,[F2]ボタンを押し保存
 - ・図13はデータ番号[001]に保存されたデータを表示しています。
 - ・各[データ番号]に保存されたデータを確認することができます。
 - ・測定した[かぶり厚]のみ保存され,[鉄筋径]は保存されません。 ※鉄測は,測定した「推定鉄筋径」の保存ができます。
 - ② データの削除

鉄筋径の測定						
	¶₩₽₽₽₽₽₽₽		Ľ			
		0.0000	ΖD			
	<u>番号</u>	888				
図 10	保存数(自動)	255				
	測定値	103	#			
	かぶり厚(90)	100	HII Mode			
	鉄筋径(D16)	D16	112			









- ・図14[設定画面]の●を[データ削除]に合わせます。
- [F3]ボタンを押し[全てのデータを削除します]と表示され
 [F1]ボタンを押すと保存されているすべてのデータが削除 されます。
- 4. データ転送
 - ・鉄測・Eisen DataLinker を PC ヘインストールしておきます。
 - ① PC ソフトの鉄測・Eisen DataLinker を起動します。
 - 本体とパソコンをUSBケーブルで接続します。
 - ③ [ファイル]の[データ転送]を選択し[開始]を押します。
 - ④ COM ポート番号はソフトが自動認識します。
 - ⑤ 図 15 の[設定画面]の●を[データ転送]に合わせます。
 ※鉄測は、かぶり、推定鉄筋径保存データ内のデータ表示一覧から転送データを選択します。
 - ⑥ [F3]ボタンを押し, [OK] であれば[F1]ボタンを押します。
 - ⑦ 本体からパソコンヘデータ転送されます。
 (本体に保存されているすべてのデータが転送されます)
 ※鉄測のデータ転送は、保存された測定かぶり厚さと推定鉄筋径のファイルを個々に選択し、転送できます。
 - ⑧ パソコン画面上へ転送されたデータを表示します。(図 16)
 - ⑨ ソフトの編集機能
 - ・測定者・測定場所・測定日付・作成日時・許容かぶり厚 ※鉄測は,設定鉄筋径の鉄筋径を変更することができます。
 - ⑩ 編集したデータの保存
 - ・編集したデータを JPEG 保存できます。
 - ・報告書などに貼り付けることができます。(図 17) (エクセルへ数値データ保存と画像のビットマップ保存)



 データ間除

 ● データ番号 000

 ○ 設定鉄筋径 D16

 ○ 最小かぶり 00

 ○ データ表示

 ○ データ転送

 ○ データ前除

 ○ データ削除

 ○ バックライト 0FF

 バッテリー残量 <</td>





- 2.3 プロフォメーター 5
- 1. 機器の構成
 - 表示装置
 - ② ユニバーサルプローブ
 - ③ スキャンカー
 - ・プローブケーブル
 - ・スキャンカーケーブル
 - ・イヤホン
 - ・キャリングケース
 - ・データ転送ソフト





- 2. 事前の準備
 - (1) 機器の準備
 - 電池残量の確認。
 電源を 0N した際にバッテリー残量が画面下に表示されます。(図 2 参照)
 残量表示が 10 時間程度の場合は、予備電池をご用意下さい。
 - ② 断線等の不具合の確認。 電源を 0N した際、測定画面(図 5 参照)に「0」が表示されること

を確認して下さい。断線している場合は「F」と表示されます。

- (2) 探査方式の選択(図3参照)
 - ① スキャニング、自動的に配筋図が描かれます。
 - ② トウケイテキニソクテイ、鉄筋を一つ一つ探査していきます。
- (3) 探査位置の決定
 - ① できるだけ平坦な面を選定して下さい。
 - ② スキャンカーおよびプローブを走行させる始点を決めて下さい。
- 3. 探查方法
 - 初期設定(スキャニング設定)
 キーボードの MENU キーを押し、MENU 画面を表示させます。(図3参照)
 矢印キーで選択し、START キーで決定します。
 - 対象鉄筋径の入力:「テッキンケイ」を選択し、矢印キーで鉄筋径を図3 設定します。
 - ② 測定 No. の入力:「ソクテイバショ No.」を選択し、矢印キーで No. の設定をします。#以降の6桁を入力しますが、スキャニングモー



図1

図2





ドでは、#直後の1桁目は必ず「2」として下さい。

- ③ 測定範囲を設定:「キホンセッテイ」を選択し、「スキャンハンイ」の "500mm×500mm"、"1000mm×1000mm"、"2000mm×2000mm"の中から選択します。
- ④ スキャンカーをプローブにつなぎます。スキャンカー用ケーブルお
 図4
 よびプローブ用ケーブルそれぞれを本体に接続します。
- (2) 測定開始
 - キーボードの MENU キーを押し、MENU 画面を表示させます。(図 3)
 - ① 図5の画面表示に従い END キーを押して測定画面へ。
 - ② 図6の画面表示に従いまずプローブを移動させる方向(→か↓)を
 矢印キーで選択して下さい。プローブを空中で保持し RESET キーを
 押して下さい。

※RESET のバー表示が消えたら測定可能です。

- ③ 開始地点にセンサーを合わせ(図7参照)、プローブをゆっくり移動させてください。画面上の表示カーソル(■)はプローブとともに動きます。
- ④ プローブが鉄筋の上を通過すると、鉄筋の位置がバー(太線)で表示されます。(図8参照)
 設定した測定範囲までプローブを移動させてください。カーソルが動かなくなる位置(設定範囲)までプローブを移動すると、それ以上進みません。
- ※測定方向と逆方向へプローブを移動させますと、カーソルも戻り、 表示されたバー(太線)が消えてしまいます。
- ⑤ 縦の鉄筋の測定が終わったら、矢印キーにて測定方向を↓に変更して下さい。(図9参照)
 ⑤ 縦の鉄筋の測定が終わったら、矢印キーにて測定方向を↓に変更して下さい。(図9参照)
- ⑥ RESET キーを押し、今度はプローブを上から下に移動させてください。

※その際、縦の鉄筋を避けてプローブを移動させてください。

- ⑦ 鉄筋の上を通過すると、鉄筋の位置がバー(細線)で表示されます。
 設定した測定範囲までプローブを移動させてください。(図10参照)
 カーソルが動かなくなる位置(設定範囲)までプローブを移動させると、それ以上進みません。
- ※測定方向と逆方向へプローブを移動させますと、カーソルも戻り、 表示されたバー(細線)が消えてしまいます。

最後まで進んだら、STORE キーを長押ししてデータを保存します。 (図 11 参照) ネジ止め部



図 5

図 6

図 9









21

(3)	統計的測定		
キ	ーボードの MENU キーを押し、MENU 画面を表示させます。(図 3 参		0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5
照)。矢印キーで選択し、START キーで決定します。		0.1-
\bigcirc	対象鉄筋径の入力:「テッキンケイ」を選択し矢印キーで鉄筋径	図 10	0.2
	を設定します。		0.4-
2	測定 No.の入力:「ソクテイバショ No.」を選択し、矢印キーで測		
	定 No.を設定。井以降の6桁を入力しますが、トウケイテキソク		
	テイでは、‡直後の6桁目は必ず「1」として下さい。		0,0 0,1 0,2 0,8 0,4 0,5
	鉄筋径:16mm、測定 No.:100001 で測定する場合。(図 12 参照)		0.1-
3	探査したい鉄筋に対して直行するようにプローブをゆっくり移動	図 11	0.2
	させて下さい。(図 13 参照)		0.4-
	「ピー」音がなり、「メモ」に数字が表示されていることを確認し、		0.5-1 1 d16 14mm/80mm
	STORE キーを押してください。(図 14 参照)		
	STORE キーを押すと「メモ」の枠内に残っていたデータが記憶さ		d16 \$100001
	れ、図11のn=0がn=1に変わります。		D
*	、プローブの移動速度が速すぎると測定誤差が生じるため、ゆっく	図 12	n
	り動かしてください。(目安としては 3~5cm/sec)		0.0 ×€
4	③の測定を連続して行うことにより、一点一点のかぶり厚さの測		
	定値を保存することができます。		
	測定が終わったら、END キーを押して下さい。		
	図 15 のような結果が得られます。	図 13	

4. データ転送

プロフォメーターのデータ転送ソフトを立ち上げ、プロフォメーター のデータをパソコンへ取り込めます。

- ① MENU 画面よりデータシュツリョクを選択し、その後パソコンから 転送ソフトを使用し、データを取り込みます。
- ② 統計データなど詳細に参照でき、現場名の入力ができます。
- ③ データをプリント出力することができます。(図 16、17 参照)









- 2.4 鉄筋探査機331シリーズ
- 1. 機器の構成
 - ① 探查機本体
 - ② 標準ヘッド
 - ③ 大型ヘッド (オプション)
 - ④ 接続ケーブル
 - ⑤ イヤホン
 - ⑥ テストブロック(オプション)
 - ⑦ 転送ケーブル
 - ⑧ 充電器
 - ⑨ キャリングケース
- 2. 事前の準備
 - (1) 機器の準備
 - 電池の充電状態の確認。

電池の充電状態は LCD 画面上に記号で表示されます。 少ない場合は十分な充電を行わなければなりません。 鉄筋探査機の裏側の止めネジ①をはずして、カバー②を 開けます。充電器のリード線をソケットに接続します。 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。フル充電する場合には4 時間は行って下さい。目安は、充電器の LED ランプが赤 から緑に変われば充電は完了です。

- 3. 探查方法
 - (1) 探査位置の決定
 - ① 出来るだけ平坦で乾燥した面を選定して下さい。
 - ② 測定位置の範囲を設定して下さい。
 - (2) サーチヘッドの装着

装着・取り外しは鉄筋探査機のスイッチが必ずオフである事 を確認して下さい。付属の接続ケーブルを使って、サーチへッ ドを探査機本体に接続します。











(3) スイッチオン/オフ

キーを押すと鉄筋探査機のスイッチがオンになります。
 オフにするには
 キーを2秒間押したままにして下さい。最初に2回続けてピーと鳴り、
 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。

(4) ゼロ調整(キャリブレーション)

探査機本体の電源をオンにした時、鉄筋径を設定した後、 バッチ設定した後、または、直角サイズモードにした後は 毎回ゼロ調整が必要です。LCD 画面にゼロセットが表示さ れ、ソフトキー上の「ゼロ」が点滅しますので、サーチへ ッドをいかなる金属からも離して空中で保持し、本体のゼ ロキー 🔲 または、サーチへッドのゼロキー 💽 を押します。 ゼロ調整は数回行う場合が有ります。



その場合にはゼロセット表示無くなるまで数回行って下さい。 (注意:ゼロ調整は何らかの設定変更時、又は10分ごとに必ず行って下さい。)

- (5) 探査の開始
 - 本体の■キーまたは、サーチヘッドの 2 キーのいずれかのソフトキーを押して鉄筋径設定モードにし、 探査する鉄筋径を 1 ○で選択し、確定キー 2 を 押し鉄筋径を設定します。
 - ② ゼロ調整のソフトキーを押しゼロ調整します。
 - ③ サーチヘッドを空中に保持した状態で、感度が最適になるように上下
 ① キーで調整します。感度を上げる場合は
 ① キー、下げる場合は
 ① キーを押します。
 (注意:感度を下げすぎるとオーディオ音やランプが反応しなくなります)
 - ④ サーチヘッドを探査する鉄筋に対して平行にして横に 移動させます。
 - ⑤ サーチヘッドが鉄筋の直上になった時、計器のオー ディオ音が最大になり、インジケータは右に最大に 振れ、カブリ厚数値は最小値で表示され、サーチヘ ッドの LED ランプが一番明るく点灯します。
 - ⑥ 次に鉄筋の位置を特定します。サーチヘッドを左右に動かして、信号が最も強くなる位置まで時計回り、又は反時計回りに回転させます。信号が最も強くなった時、サーチヘッドは鉄筋の真上の位置にあります。サーチヘッドの中心部の位置をチョーク等でマークします。









- (6) 一般的な探査走査線
 - 一般的浅い鉄筋:水平鉄筋(横筋)から探査します。
 かぶり厚が浅い鉄筋の方か深い鉄筋よりも強く反応します。

水平鉄筋(横筋)を探査する場合にはサーチヘッドを水 平にあてがい、主な水平鉄筋の位置を上下に走査します。

- ② 縦筋(垂直鉄筋)を探査する場合サーチヘッドを垂直に あてがいます。水平鉄筋(横筋)の間の垂直鉄筋を左右 に走査します。
- 4. 鉄筋径測定

鉄筋径が不明な場合は、オートサイズモードの径を参考 にするか、又は、直角測定法(オルソゴナルサイズ測定) で鉄筋寸法を測定します。

 ④ 「 φ 測定」ソフトキーを選択し、サーチヘッドを鉄筋の 真上に平行に宛がいます。この時ビー音が大きくなりイ ンジケータが最大になります。その後
 ■ キーで確定し ます。

(必要に応じてゼロ設定を行って下さい。) 次にサーチヘッドを鉄筋に対して 90°(直角)になるよ うに回します。サーチヘッドの横の切り込みとサーチ ヘッドの中央部のラインを使って位置を決めます。 真上に来るとビー音/インジケータが最小になります。 その位置になったら → キーを押します。 かぶり厚と鉄筋寸法が表示されます。適切であればキー を押し、そうでない場合は MENU キーを押します。 (注意:鉄筋径測定は配筋状態により誤差が生じますの でご注意下さい)

- 5. 記憶測定
 - 新しいバッチを鉄筋探査機に設定します。このバッチ に現場情報を入力します。

 - ③ 探査機本体の表面パネルの
 ④ キーを押すと測定
 値がメモリに記憶されます。
 - ④ メモリデータは LCD 上で検証・確認が出来ます。









6. データ転送

専用ケーブルを使って鉄筋探査機をパソ コンに接続します。ソフトウエア (カバー マスター)又はエクセルにリンする EDTS+ を使用し、測定条件の設定、探査データの 管理、グラフィック解析、数値解析、レポー ト生成を行うことができ、計測データを集 録しプリントアウトが可能です。また、オ プションプリンターによりダイレクト印字 します。

