

ハンディサーチ NJJ-105(K)

らくらく操作マニュアル



目 次

✧	まずは確認	P.3
✧	電源を入れる	P.4 ～ P.5
✧	探査を始める前に	P.6
✧	探査を始める	P.7
✧	1. 探査する場所に直接墨出しする	P.8 ～ P.11
✧	2. 範囲を決めてから探査する	P.12 ～ P.14
✧	探査結果の解析	P.15 ～ P.22
✧	探査結果の解析 2	P.23 ～ P.25
✧	探査結果の解析 3	P.26 ～ P.29
✧	深度校正（比誘電率）設定	P.30
✧	探査データをCFカードに保存	P.31
✧	CFカードから保存データの呼び出し	P.32
✧	おすすめ設定	P.33
✧	ハンディサーチ（電磁波レーダ法）の原理	P.34 ～ P.36
✧	お問合せ先	P.37

まずは確認

✧ バッテリーとコンパクトフラッシュを入れましょう

満充電バッテリーで約3時間駆動、充電時間は約2.5時間

※バッテリーの劣化状態によっては、3時間使用できない場合があります



キャメロンシノ製バッテリー



※旧式(黒色)のバッテリーは満充電で約1.5時間の使用、充電時間は約2時間となります。
(劣化状態によっては連続使用時間が少なくなります)

コンパクトフラッシュは、しっかり奥まで差し込む

※C F カードの取付、取り外しは電源OFFで行います
※探査データ保存数はメモリ容量1GB使用時、約200本
(15m探査データをバイナリ形式で保存時)



電源を入れる

- ✧ 本体の後部にある電源スイッチを入れましょう



スイッチ上部を押し、電源を入れます。

電源を入れる

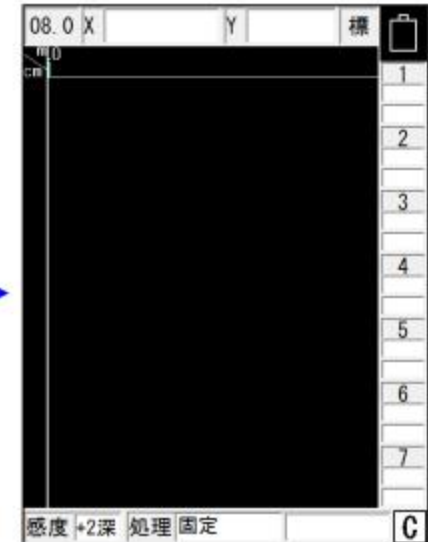
✧ 電源スイッチを押した後の画面表示



1.液晶のバックライトがつく



2.機種名とバージョン情報を表示

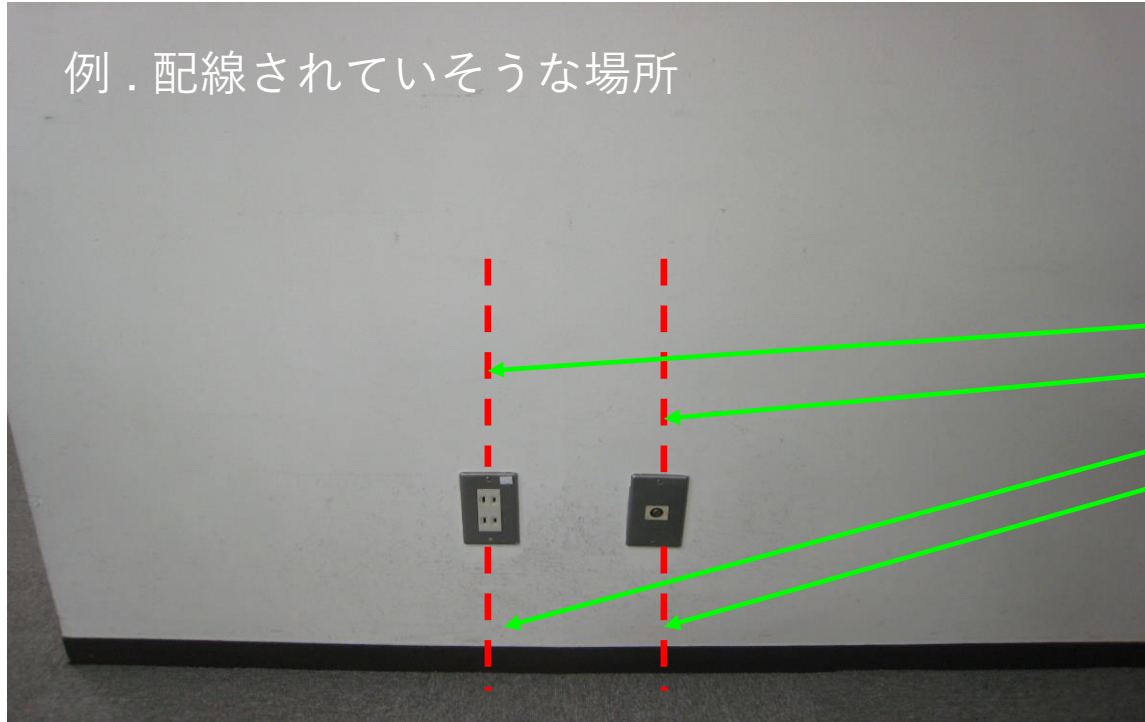


3.待機画面

探査を始める前に

✧ どこに何がありそうか予測して探査する

例．配線されていそうな場所



上か下に配線されている可能性が高いことをイメージしながら探査します。

探査を始める

✧ 探査するには、2つの法方があります

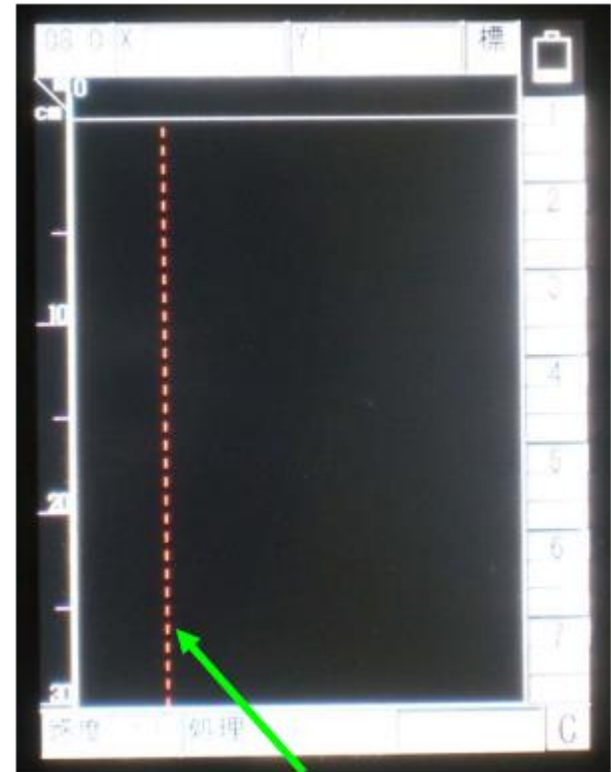
- 1.探査する場所に直接墨出し（マーキング）する。
- 2.探査する範囲をあらかじめ決めて、その範囲を探査する。

1. 探査する場所に直接墨出しする

✧ スタートボタンを押す



このボタンを押すと、『ピッ』と音が鳴り、画面上に破線が表示されます。

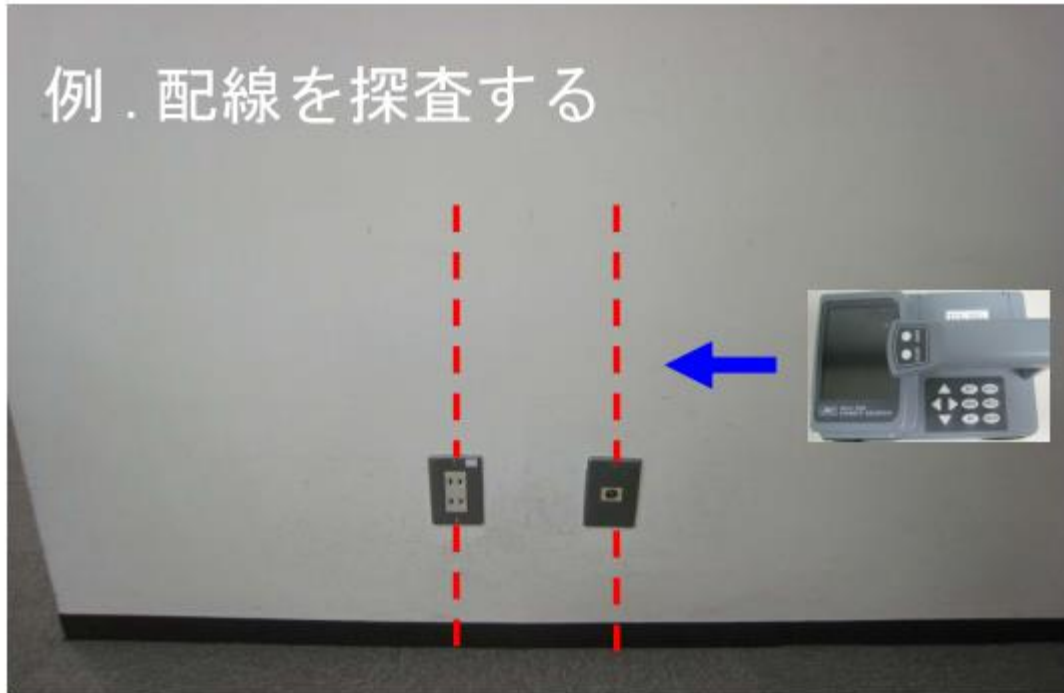


破線(固定カーソル)

この状態でタイヤが回ると探査が始まります。

1. 探査する場所に直接墨出しする

✧ 墨出しする

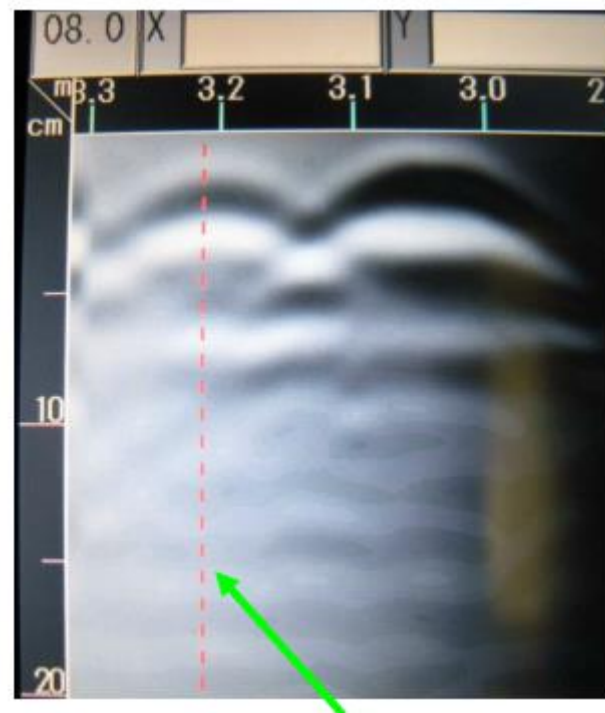


見つけたい対象物に対して
直行するように走行させます。

※ただし、鉄筋の真上を並行して走行
(横測鉄筋の真上) すると画像がみだ
れますので注意が必要です。

1. 探査する場所に直接墨出しする

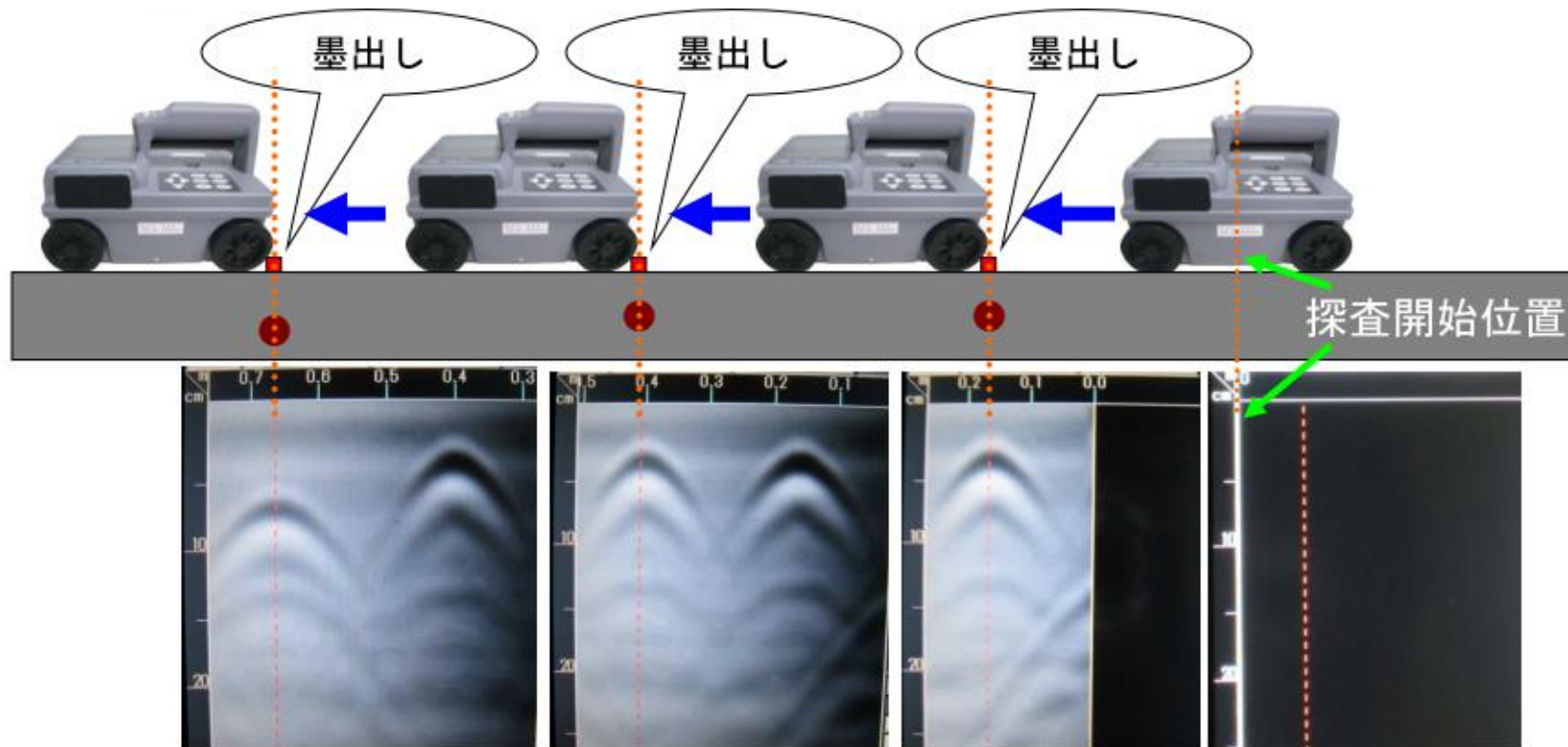
✧ 墨出しする 破線（固定カーソル）の位置で墨出し



破線が山形の中心に位置する時に
ハンディサーチ『後面部の中央』の真下に配線がある。

1. 探査する場所に直接墨出しする

✧ 墨出しする



ハンディサーチの特徴として、探査をしながら鉄筋位置を素早く墨出しできます。
破線(固定カーソル)位置と山形画像頂点が重なったとき、後面部中央下に墨出しします。

ご注意：NJJ-105(K)は前輪車軸に距離計が実装されています。前進探査時、バック(後進)すると距離計が加算(探査画像は戻りません)されます。バック機能はありませんので、墨出し時は注意が必要です。

2. 探査する範囲を決めてから探査

- ✧ 探査する範囲を決め、探査開始位置と終了位置を決める



2. 探査する範囲を決めてから探査

✧ ハンディサーチの探査開始位置と終了位置



側面の ▼ マークが探査開始位置

探査位置



正面と後面の ▼ マークを結んだラインの下を中央として、走査します。

2. 探査する範囲を決めてから探査

✧ 範囲内を探査する

1. ハンディサーチの側面中心の▼マークを探査開始位置に合わせます。
2. STARTボタンを押すと『ピッ』と音が鳴り、画面上に破線が表示されます。
3. ハンディサーチを前進させ、側面▼マークが探査終了位置を通過したら、再度STARTボタンを押して『ピピッ』と音が鳴り、探査を終了します。

※探査終了後、STARTボタンを押すと、探査した画像が消えてしまいます。
CFボタンを押して、探査データの保存をお勧めいたします。
探査データの保存はP31参照



探査結果の解析

✧ 探査し、表示された画像から鉄筋の位置を読み取る

1. 設定を変更し、Aモード波形（反射波形）を表示させる。

< 操作ボタン >



赤丸内の S E T ボタンを押し、
設定画面を表示する。

< 設定画面 >

表示色	カラー 1
画面反転	正
表示モード	B
階調方式	絶対値
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [----]
日付時間	2016/12/16 18:51
データNo.	075
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [0.0000m]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標
表示単位	X: m / Y: cm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わりから検索

選択されている設定項目は青矢印が
示す項目のようにブルーバックになります。

探査結果の解析

✧ 探査し、表示された画像から鉄筋の位置を読み取る

1. 設定を変更し、Aモード波形（反射波形）を表示させる。

<設定画面>



表示色	カラー 1
画面反転	正
表示モード	B
階調方式	絶対値 
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [----]
日付時間	2016/12/16 18:52
データNo.	075
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [0.0000m]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標
表示単位	X: m / Y: cm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わりから検索

<操作ボタン>



ハンディサーチの矢印ボタンの下を押し、設定の選択項目を『表示モード』に移動させる。

探査結果の解析

✧ 探査し、表示された画像から鉄筋の位置を読み取る

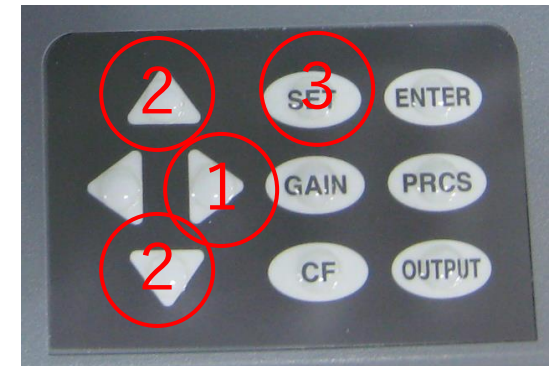
1. 設定を変更し、Aモード波形（反射波形）を表示させる。

< 設定画面 >

表示色	カラー 1
画面反転	正
表示モード	B
階調方式	絶対値
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [----]
日付時間	2016/12/16 18:54
データNo.	075
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [0.0000m]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標
表示単位	X: m / Y: cm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わりから検索

表示色	カラー 1
画面反転	正
表示モード	BA
階調方式	絶対値
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [----]
日付時間	2016/12/16 18:54
データNo.	075
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [0.0000m]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標
表示単位	X: m / Y: cm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わりから検索

< 操作ボタン >

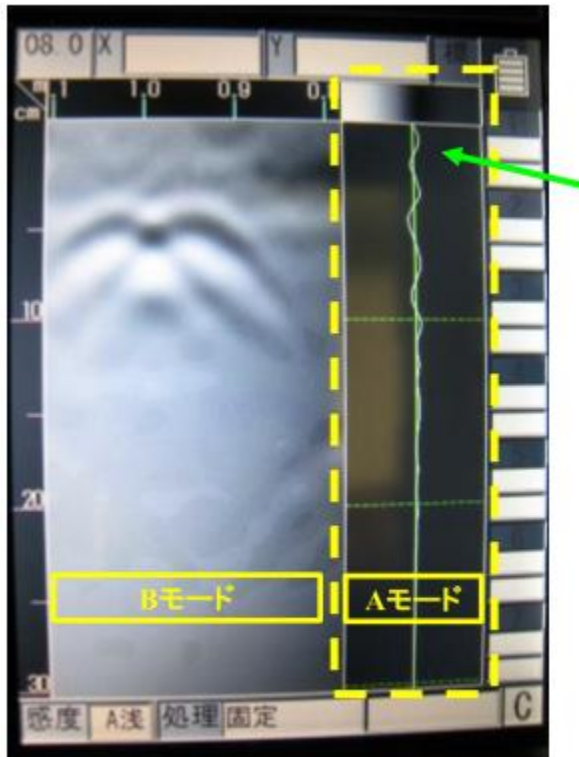


矢印ボタンの右を押し、設定内容の項目へブルーバックを移動させ、上か下を押し『B』から『BA』へ設定を変更します。最後にSETボタンを押し画面を戻します。

探査結果の解析

✧ 探査後、画面上に表示された画像から鉄筋の位置を読み取る

1. 設定を変更し、Aモード波形（反射波形）を表示する。



設定画面の表示モードを
『B』から『BA』に設定変更すると、
Aモード波形(反射波形)が表示されます。

Bモード：垂直断面図

Aモード：反射波形

B Aモード：垂直断面図と波形表示の同時表示

探査結果の解析

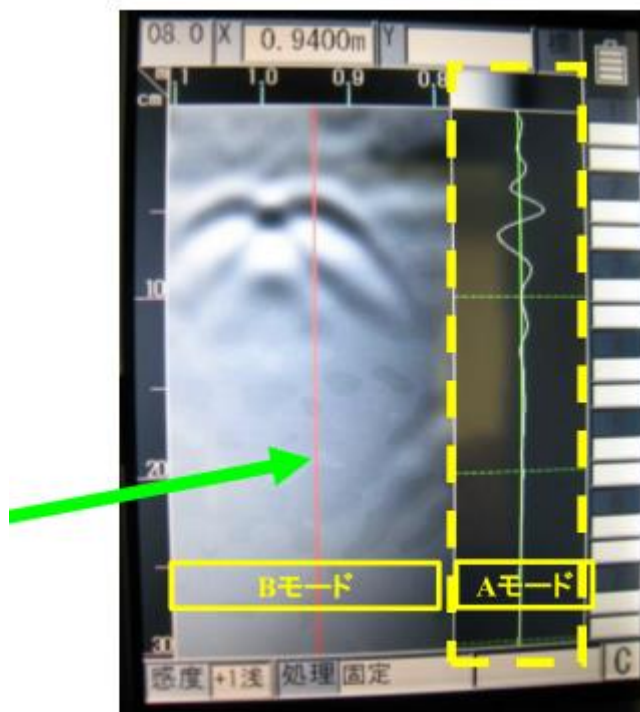
✧ 探査し、表示された画像から鉄筋の位置を読み取る

2. Aモード波形（反射波形）を用いて、かぶり厚を確認します。

<操作ボタン>



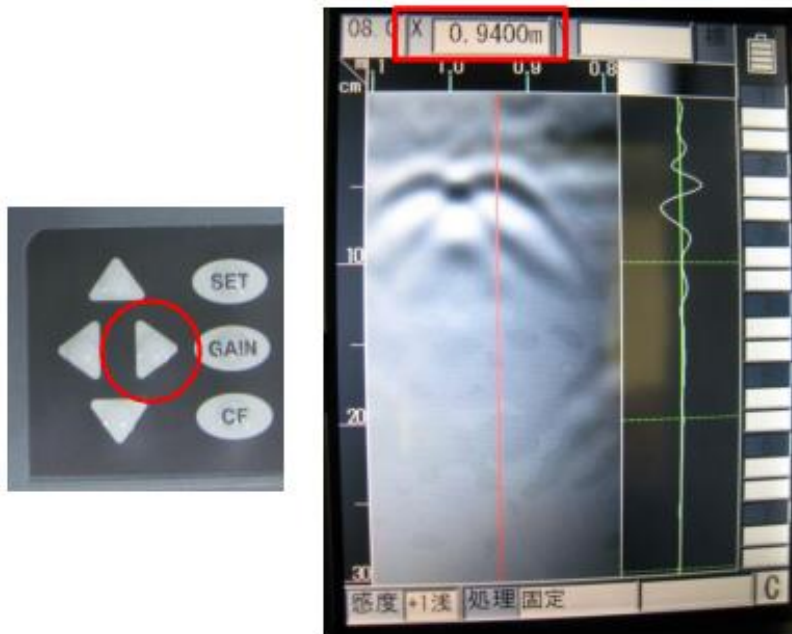
右の矢印ボタンを押し続けると縦カーソルがあらわれます。そのとき、Aモード波形は縦カーソルの位置の波形を表示しています。



探査結果の解析

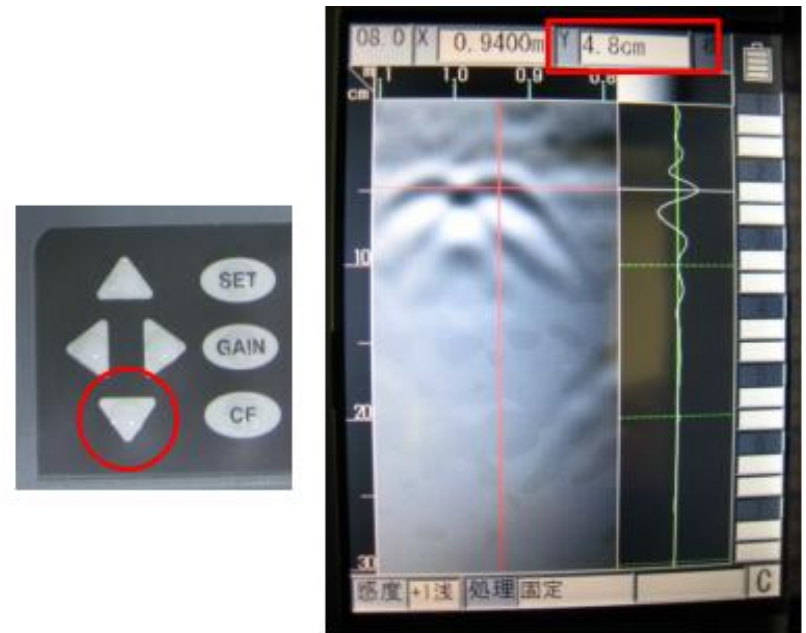
✧ 探査し、表示された画像から鉄筋の位置を読み取る

2. Aモード波形（反射波形）を用いて、かぶり厚を確認する。



縦カーソルを山の中心に合わせます。

※縦カーソル位置はスタート位置からの距離
(X)を表します。



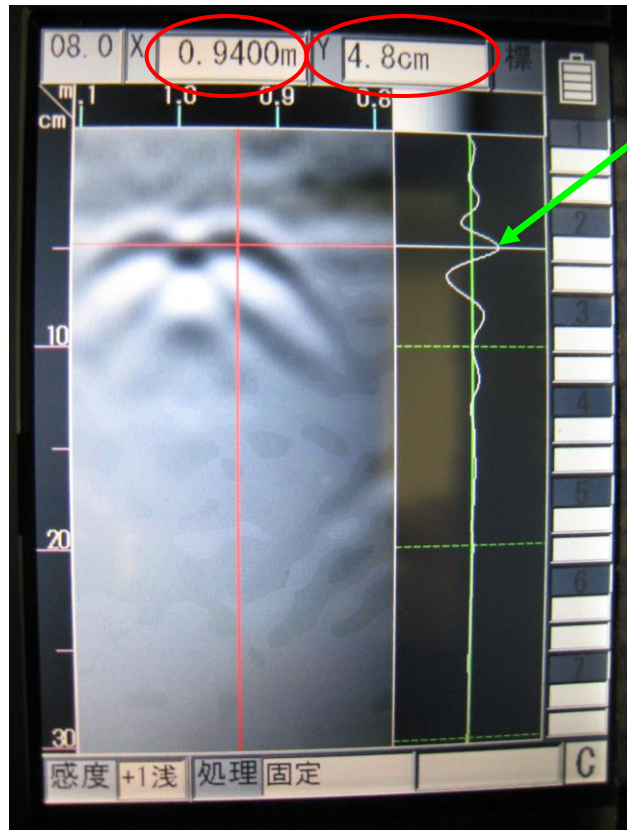
下矢印ボタンを押し続けると、
上から下に横カーソルが移動します。

※横カーソル位置は深さ(Y)を表します。

探査結果の解析

✧ 探査後、画面上に表示された画像から鉄筋の位置を読み取る

2.Aモード波形(反射波形)を用いて、深さを確認する。



横カーソルを反射波形の右側ピークに合わせます。

※鉄筋の場合、反射波形は右側に振れます

縦カーソルと横カーソルの交点位置情報は
画面上部の「X：距離」と「Y：深さ」
で確認できます。

※左画面の縦,横カーソルについて

- ・縦カーソル(距離:X)は鉄筋の中心位置です。
- ・横カーソル(深さ:Y)はコンクリートと鉄筋の境界面です。
(鉄筋の中心ではありません)

探查結果の解析

✧ 探查後、画面上に表示された画像から鉄筋の位置を読み取る

3. 鉄筋の位置にマークする。



右画面のように、縦カーソル(距離)と横カーソル(深さ)を合わせた状態で、MARKボタンを押すと、カーソルマーカ座標1に交点座標の位置情報が記録されます。本体でのカーソルマーカ座標は42個まで記録できます。

※ $\varepsilon = 8.0$ の時の深さを表示しています
※ 打設から3年以上経過しているコンクリートでは『5.0～8.0』を目安にしてください。



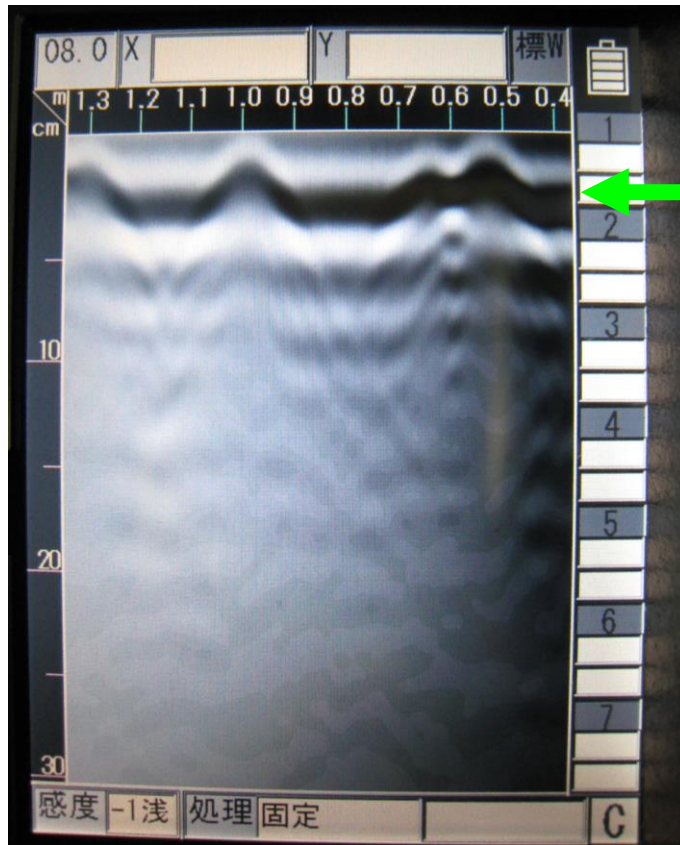
カーソルマーカ

座標位置

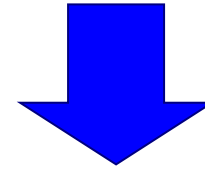
探査結果の解析 2

✧ 探査した画像解析する

4. 壁がボード貼りで、空間での反射が強く、鉄筋や配線の山形が見えない場合



空間の反射が強く、山が読み取れない



NJJ-105(K)は便利な画像処理機能があります。
次ページより平均波処理の画像処理方法を説明します。

探査結果の解析 2

✧ 探査した画像解析する

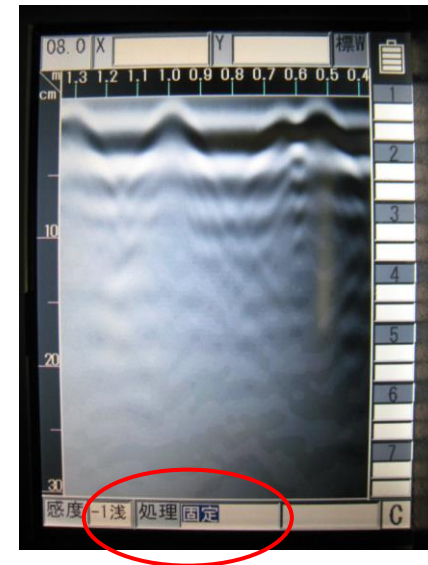
4. 壁がボード貼りで、空間での反射が強く、鉄筋や配線の山形が見えない場合等の横縞が表示されている時は『平均波処理』を使ってみましょう！

<操作ボタン>



PRCS（画像処理）ボタンを押します。

PRCSボタン
を押す。



画面下の処理がブルーバックに切り替わる。

探査結果の解析 2

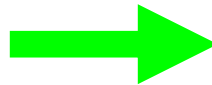
✧ 探査した画像解析する

4. 壁がボード貼りで、空間での反射が強く、鉄筋や配線の山形が見えない場合等の横縞が表示されている時は『平均波処理』を使ってみましょう！

<操作ボタン>



上ボタンを
3回押す。



探査画像が
『固定』→『平均』
に変わり、非常に
分かりやすい山形
になった。

処理がブルーバックになっている状態で
上ボタンを3回押して『固定』を『平均』
に変更します。その後、再度PRCSボタン
を押して、画像処理を終了します。
処理がブルーバックから通常表示に戻ります。

探査結果の解析 3

✧ 探査した画像解析する

5.深い鉄筋が見にくい場合は、感度を変更してみましょう！

NJJ-105(K)ではGAINボタンを押すことにより、10段階の表示感度調節ができます。

- ・ 0～120 mm位までの浅い鉄筋をよく見たい場合に感度を上げる。

[－2浅] → [－1浅] → [A浅(Auto浅)]
→ [+1浅] → [+2浅]

- ・ 140～300 mm位までの深い鉄筋をよく見たい場合に感度を上げる。

[－2深] → [－1深] → [A深(Auto深)]
→ [+1深] → [+2深]

※感度は[A深]または[+1深]の設定をお勧めします。

< 操作ボタン >



GAIN（感度）ボタン

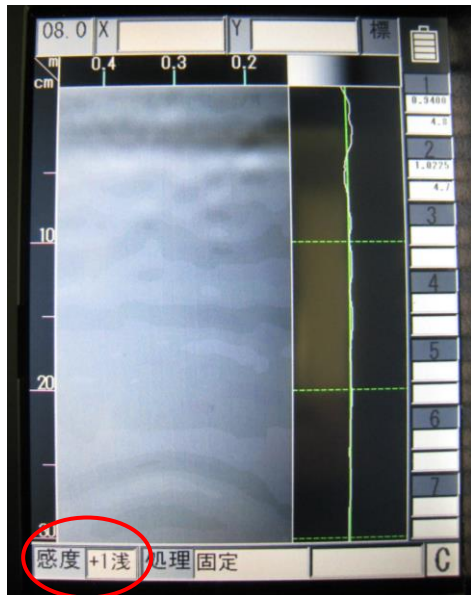


設定感度

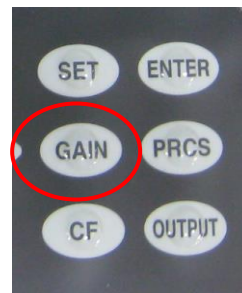
探査結果の解析 3

✧ 探査した画像解析する

5. 深い鉄筋が見にくい場合は、感度を変更してみましょう！



GAINボタン
を 4 回押すと



感度が+ 1 浅になっているので、GAIN
(感度) ボタンを押し、A深にしてみる。

深さ約 2 5 0 mm 付近に
山形がしっかり表示された。

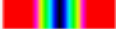
探査結果の解析 3

✧ 探査した画像解析する

6.更に、画面表示をワイドモードにしてみましょう！



< 設定画面 >

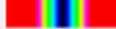
表示色	カラー 1
画面反転	正
表示モード	BA
階調方式	絶対値 
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [----]
日付時間	2016/12/16 18:57
データNo.	075
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [0.0000m]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標
表示単位	X: m / Y: cm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わってから検索



標準BAモードでは、約32cmの距離データしか表示していない。
(Bモードは約49cmの距離データ表示)SETボタンを押して、設定画面に移行します。

『表示レンジ』の設定を変更します。

< 設定画面 >

表示色	カラー 1
画面反転	正
表示モード	BA
階調方式	絶対値 
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [----]
日付時間	2016/12/16 18:57
データNo.	075
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [0.0000m]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標W
表示単位	X: m / Y: cm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わってから検索



上か下ボタンで『標W』に変更し、SETボタンを押す。

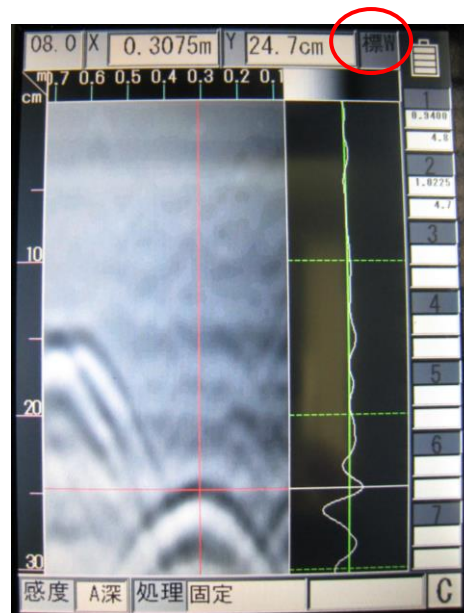
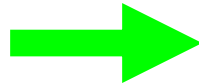
探査結果の解析 3

✧ 探査した画像解析する

6.更に、画面表示をワイドモードにしてみましょう！



ワイドモード
に切り替え



表示レンジの設定
は下記の6種類
変更ができます。

浅 (0~200mm)
標 (0~300mm)
深 (0~400mm)

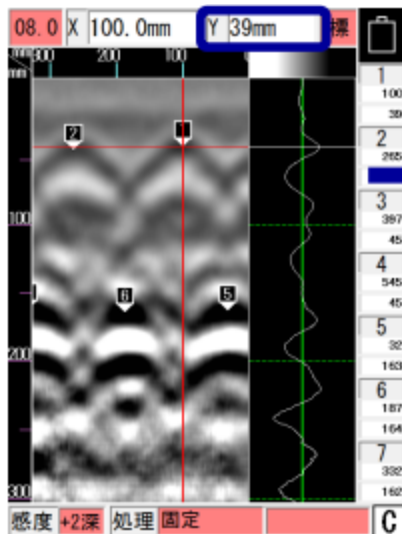
浅W
標W
深W (Wは各々表示
距離が2倍)

標準BAモードでは、約32cmの距離
データしか表示していない。
(Bモードは約49cmの距離データ表示)

標準BAワイドモードでは、約2倍の
距離データが表示され、山形の頂点もわかりやすい！

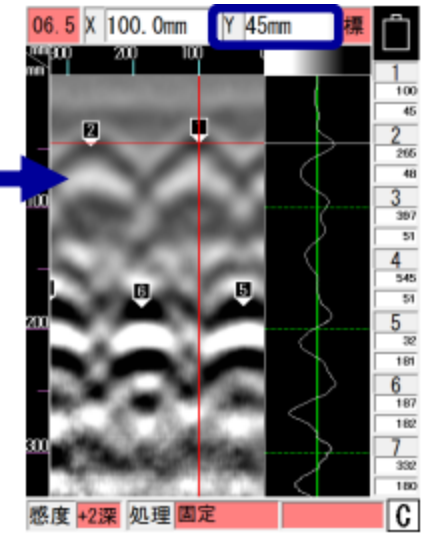
深度校正（比誘電率）設定

✧ 深度校正（比誘電率）の値を変更



表示色	モノクロ1
画面反転	正
表示モード	BA
階調方式	オフセット
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [39mm]
日付時間	2016/12/26 18:16
データNo.	088
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [732.5mm]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標
表示単位	X:mm / Y:mm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わってから検索

表示色	モノクロ1
画面反転	正
表示モード	BA
階調方式	オフセット
測定方式	距離送り
深度校正	06.5 [45mm]
日付時間	2016/12/26 18:23
データNo.	088
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [732.5mm]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標
表示単位	X:mm / Y:mm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わってから検索



マーカ1の深さが $\epsilon = 8.0$ の時39mmと解析されました。横カーソル位置をマーカ1に合わせている状態です。Y=39mmとなっています。SETボタンを押して設定画面に移行します。

深度校正の右側の値が[8.0],その右側の数値が[39mm]となっています。BAモード画面の横カーソル位置の深さを表示しています。

深度校正の右側の値を[6.5]に変更すると、その右側の数値が[45mm]に変わりました。SETボタンを押してBAモード画面に戻ります。

横カーソル位置の数値がY=45mmになっています。

※深度校正(比誘電率)の値は[2.0]~[20.0]の0.1単位で変更可能です。
 ※右表(例)のように、比誘電率の値を変更すると深さ表示スケールが変わります。
 ※打設から3年以上経過しているコンクリートでは『5.0~8.0』を目安にしてください。

(例)比誘電率設定変更値の深さの違い
 ($\epsilon = 8.0, Y = 39mm$ の時, ϵ の値変更)

比誘電率設定値	深さ
$\epsilon = 5.5$	→ 50mm
$\epsilon = 6.5$	→ 45mm
$\epsilon = 7.5$	→ 41mm
$\epsilon = 8.0$	→ 39mm
$\epsilon = 8.5$	→ 38mm
$\epsilon = 10.0$	→ 34mm

探査データをCFカードに保存

✧ 探査、解析したデータをCFカードに保存

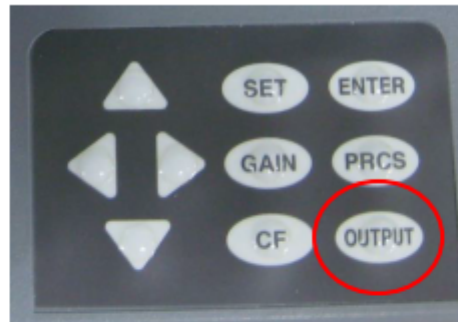
<設定画面>

表示色	モノクロ1
画面反転	正
表示モード	BA
階調方式	オフセット
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [----]
日付時間	2016/08/31 18:12
データNo.	088
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [0mm]
外部出力	CF(バイナリ)
表示レンジ	標
表示単位	X:mm / Y:mm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わりから検索

予め、SETボタンを押して、設定画面の外部出力の設定を『CFバイナリ』にしておきます。

※日付時間、データNo、フォルダも確認します。

<操作ボタン>

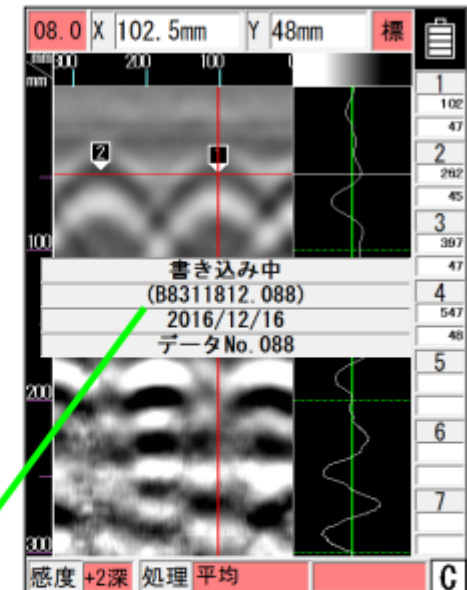


STARTボタン→探査→STARTボタン(探査終了),その後OUTPUTボタンを押します。

※保存データ番号は、設定画面の[日付時間],[データNo]が反映され[フォルダ]の『DATA』内にB(バイナリデータ)として保存します。

B 8 31 1812 . 088
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 ↓ データNo.
 ↓ 探査時刻:上位2桁(時間),下位2桁(分)
 ↓ 探査日
 ↓ 探査月:1~9月,10月(A),11月(B),12月(C)
 ↓ 保存形式:バイナリ形式(B),テキスト形式(T)

<データ保存>

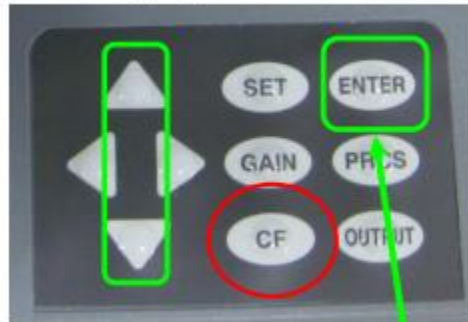


『書き込み中』と表示されCFカードにデータが保存されます

CFカードから保存データの呼び出し

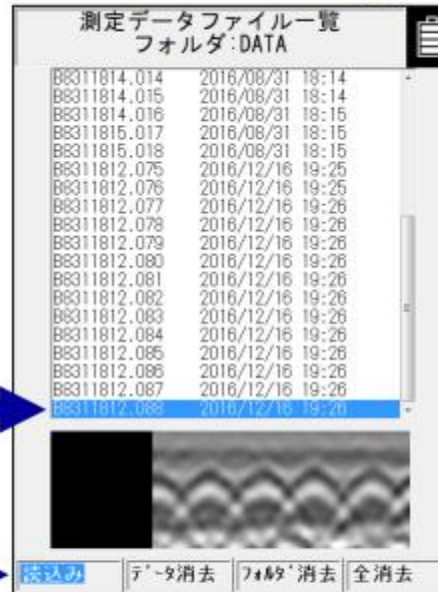
- ✧ CFカードに保存したデータを画面上に表示

<操作ボタン>



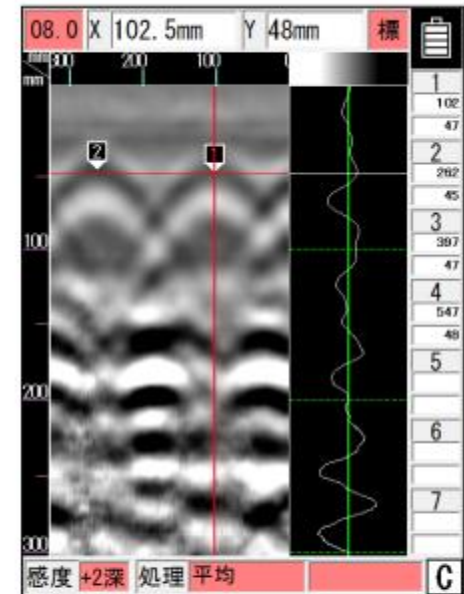
CFボタンを押します。
右側の測定データ
ファイル一覧の画面が
表示されます。

<CF内データ一覧>



表示したいデータを操作ボタンの上
下ボタンで選択します。『読み込み』
になっていることを確認後、
ENTERボタンを押します。

<保存データ呼び出し>



CFカードに保存した
データが表示されます。

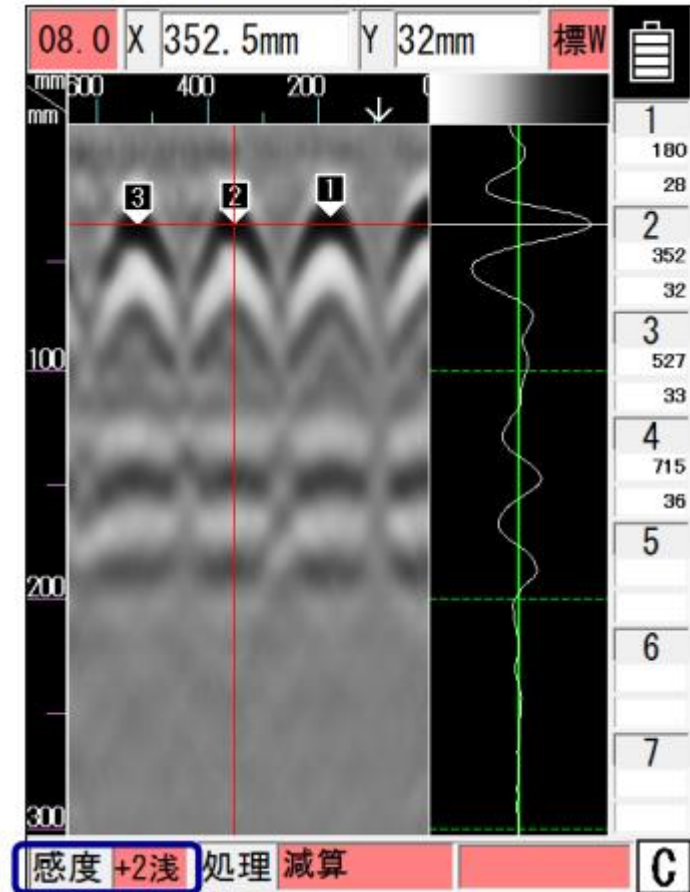
※マーカのやり直し、処理の変更
などした後、OUTPUTボタンを
押すとその時のデータNo.で保存
することができます。

オススの設定

✧ 高分解能を追求して探査

<設定画面>

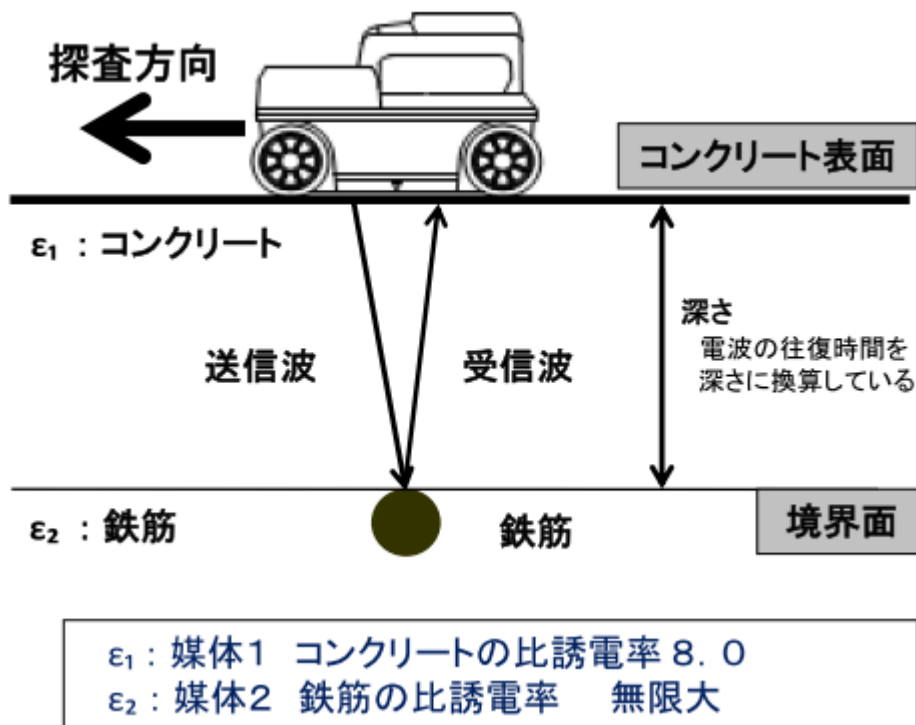
表示色	モノクロ2
画面反転	正
表示モード	BA
階調方式	オフセット
測定方式	距離送り
深度校正	08.0 [+0] [-----]
日付時間	2016/12/27 15:21
データNo.	088
フォルダ	DATA
距離補正	+ 0 [697.5mm]
外部出力	CF[バイナリ]
表示レンジ	標W
表示単位	X:mm / Y:mm
Character Mode	Japanese
探査画像処理	固定
スクロール	加速
自動マーカ	終わりから検索



※深い部分の山形の表示，解析したい場合，[感度]は[A深]または[+1深]，
[表示レンジ]は[深]または[深W]をお勧めいたします。

ハンディサーチ（電磁波レーダ法）の原理①

『電磁波レーダ法』とはアンテナから電磁波を放射して、コンクリート中の電気的性質（誘電率）の異なる材質（鉄筋等）の境界での電磁波の反射を利用してコンクリート中の埋設物を探査する方法です。距離は車輪に組み込まれている距離計で探査します。



ここでいう比誘電率とは、真空中の電磁波速度の比率を1と定義しています。下記一覧表は、代表的な各媒質中の電磁波速度の比誘電率の値です。

理学的には「媒質の誘電率と真空の誘電率の比 $\epsilon / \epsilon_0 = \epsilon_r$

のことである」と説明されています。

比誘電率に単位はなく、媒質固有の値です。

比誘電率一覧表

材質	比誘電率
空気	1
発砲スチロール	1
コンクリート(乾燥)	4～12
コンクリート(湿潤)	8～20
アスコン	4～6
水	81
土(乾燥)	2～6
土(湿潤)	10～30
導体(金属)	∞ (無限)

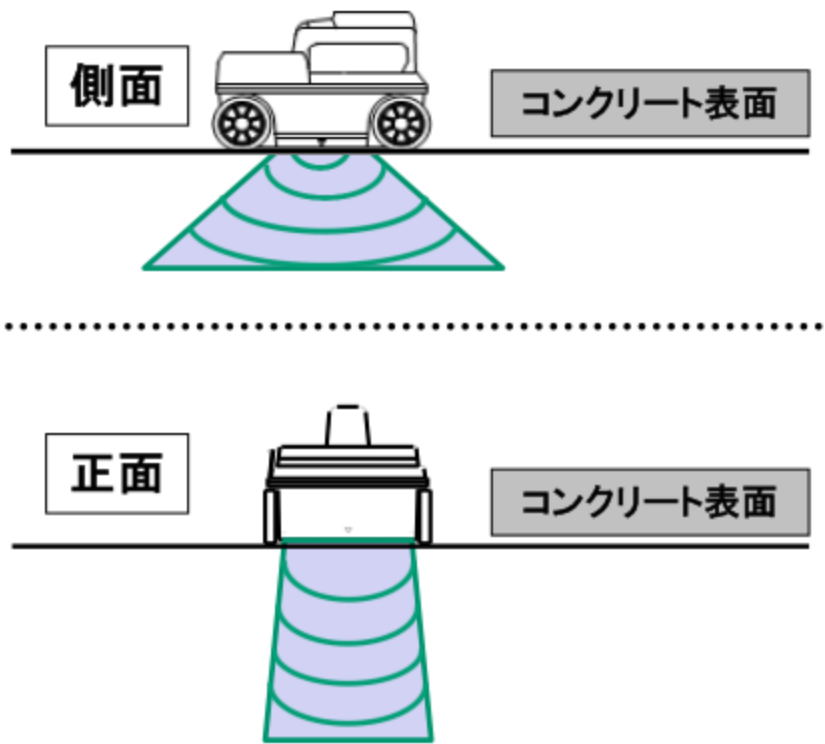
装置で設定する際に実測値での補正が困難な場合は、

■打設から3年以上経過しているコンクリートでは『5.0～8.0』を目安にして下さい。

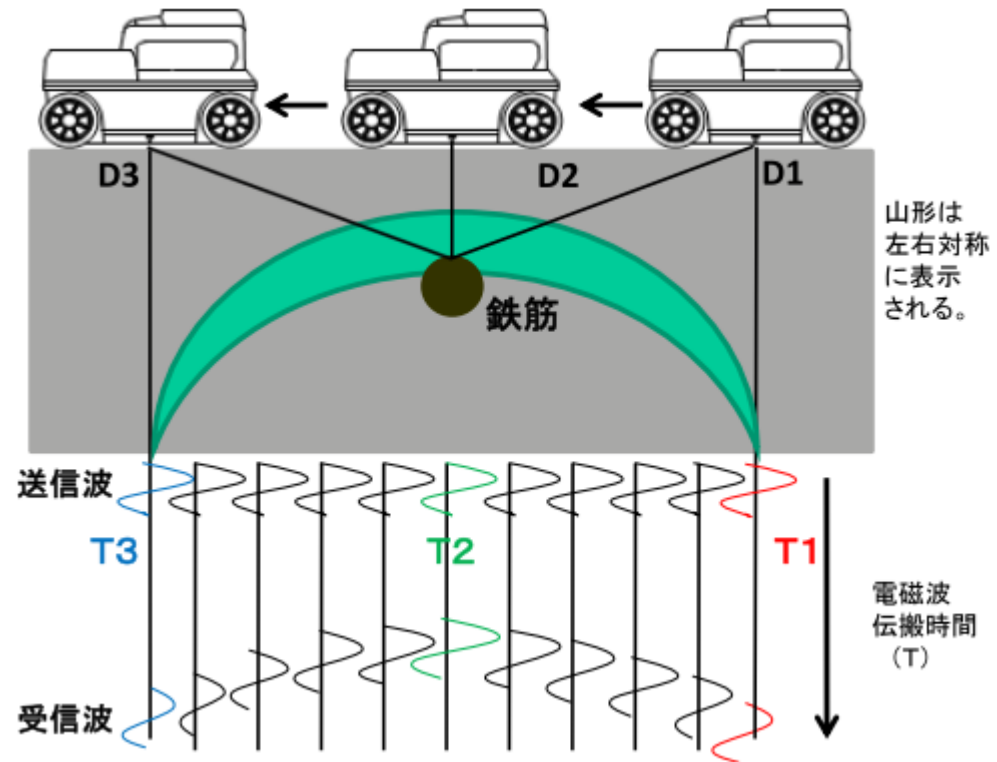
※標準コンクリートに於いて、塩分や骨材の影響は考慮していない状態。

ハンディサーチ（電磁波レーダ法）の原理②

ハンディサーチの放射する電磁波は、側面から見た場合、左右対称に約 $40^\circ \sim 45^\circ$ （約 90° ）に広がって放射しています。また、正面から見た場合は、装置の横幅とほぼ同じ幅で、少し膨らみをもって真下へ放射されています。

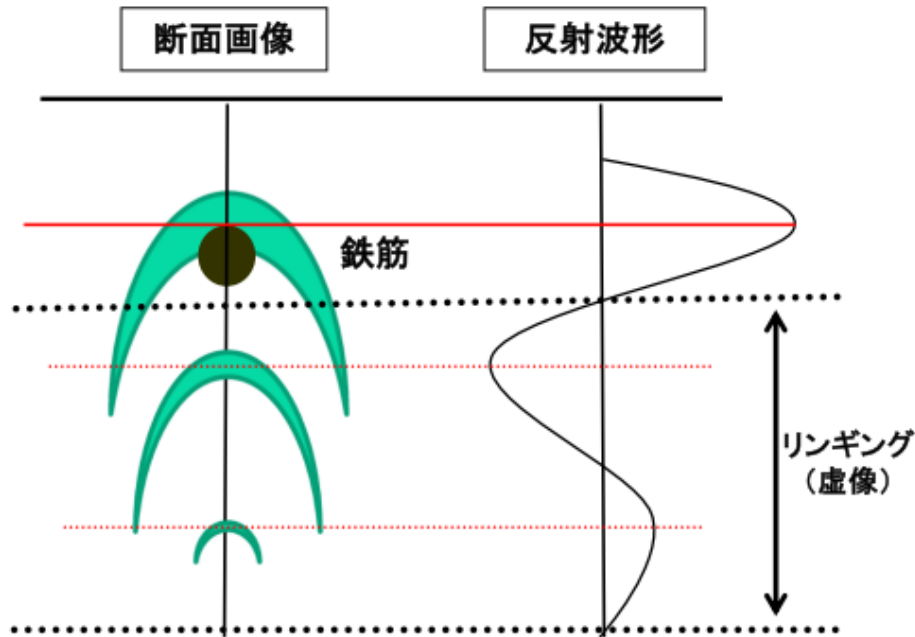


ハンディサーチは、埋設物の直上位置だけでなく、それよりも手前から埋設物の反射を捉えています。下図[D1]～[D3](装置位置)は、装置が鉄筋を横切る様子です。装置位置が[D1]のとき、装置と鉄筋間の反射波形を装置の真下に描画します。そのときの電磁波伝搬時間は[T1]です。同様に[D2]は[T2]、[D3]は[T3]の反射波形を装置の真下に描画します。[D1]～[D3]各々の電磁波伝搬時間(T)は異なり、結果、埋設物の位置が山形で表示されます。



ハンディサーチ（電磁波レーダ法）の原理③

コンクリートをはじめ、物質（材質）には、ある限られた周波数成分だけを透過させる特性（フィルタ特性）を持っています。
『送信アンテナ→コンクリート→反射物体→コンクリート→受信アンテナ』の透過経路のように物質（材質）を通過することにより、リングングが発生し、探査結果画像に表示されます。

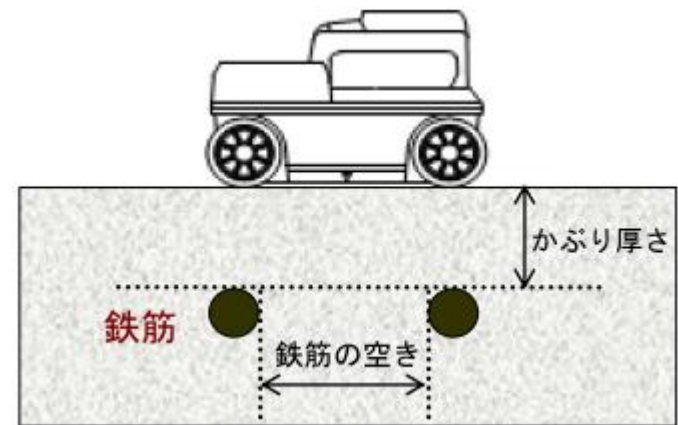


レーダ探査機の性能を決める、最も重要な要素の1つがアンテナ周波数です。NJJ-105(K)では2.3GHzのアンテナを搭載しています。

※[かぶり厚さ]と[鉄筋の空き]の水平分解能 [1 : 0.2]

※探査状況によっては、分解できない場合があります

ハンディサーチ旧機種は、1GHzのアンテナを搭載し、
ピッチ分解能は、[1 : 1]
電磁誘導法のピッチ分解能は、[1 : 1.5]
地中レーダのピッチ分解能は、[1 : 1]
ピッチ分解能とは・・・[かぶり厚さ : 鉄筋の空き]



※かぶり厚さ200mmの時、鉄筋の空きが46mm以上必要です。
(探査条件によっては、分解できない場合があります)

— お問合せ先 —

✧ 内容にご不明点が御座いましたら、下記にお問い合わせ下さい。

KGS 株式会社 **計測技術サービス**

□ 東京 〒112-0004 東京都文京区後楽 1 丁目 2 番 8 号
後楽一丁目ビル 8 階
TEL 03-6379-0334 FAX 03-6379-0335

□ 大阪 〒550-0001 大阪府大阪市西区土佐堀 1 丁目 6 番 20 号
新栄ビル 2 階
TEL 06-6940-6640 FAX 東京本社に統一