

シークテック SR-20 鉄管・ケーブル探知器



⚠ 警告

本機を使用する前に取扱説明書をよくお読みください。取扱説明書の内容を理解せずに使用すると、感電や火災、大けがを負う場合があります。

シークテック SR-20 鉄管・ケーブル探知器

銘板に記載されたシリアル番号を下記の空欄に控え、保管してください。

シリアル番号

もくじ

一般的な安全に関する注意事項.....	3
機器の安全に関する注意事項.....	5
仕様および標準装備	5
アイコンおよび記号の説明.....	7
SR-20 の部品名称.....	8
SR-20 の使用にあたって	9
使用の準備.....	9
画面表示項目.....	9
設定	14
本機でライントレースをおこなうとき	16
アクティブ探知.....	16
深さの測定 (ライントレース).....	20
電流強度および信号角度の表示.....	20
クリッピング (トレースモード).....	20
パッシブ探知.....	22
ゾンデ (発信器) の探査.....	24
探査方法	25
傾斜している発信器	26
浮型発信器 (フロートゾンデ).....	26
深さの測定 (発信器探知モード).....	27
クリッピング (発信器探知モード).....	27
メニュー項目および設定.....	30
オプション機能.....	32
信号強度中央表示オプション	33
「ゆがみ線」による作業	36
メニュー系統図.....	37
入力情報に基づく探知	38
精度について.....	39
本機の機能を最大限に利用するには	40
全方向性アンテナの長所	40
近接信号	42
本機のメンテナンス	43
修理、メンテナンスが必要なときは	43
トラブルシューティングガイド.....	44
保証や修理について	45

一般的な安全に関する注意事項



注意

すべての注意事項をよく読んで、理解してから操作を行ってください。下記の注意事項に従わない場合、感電、火災が発生したり、重傷を負うことがあります。

取扱説明書は必ず保管してください！

作業場所に関する安全事項

- ・ 作業場所は常に清潔で明るくしてください。事故を防止するため、作業台は常に整理し、また十分な明るさを確保してください。
- ・ 可燃性の液体や気体が存在する場所やほこりが多い場所など、爆発の危険がある環境では電気機器や電動工具を使用しないでください。機器や工具から発生した火花によって引火することがあります。
- ・ 機器や工具の操作中は、子供や作業員以外を近づけないようにしてください。操作から注意がそれると、機器が制御できなくなるおそれがあります。

電気的な注意事項

- ・ 電気部品を取り外した状態でシステムを操作しないでください。内部部品に触れるとけがをすることがあります。
- ・ 雨や水に濡らさないでください。電池を直接水と接触させないでください。電気機器内に水が入り込むと感電のおそれがあります。
- ・ 高圧線に触れないでください。

電池に関する注意事項

- ・ 電池は必ず指定のサイズと種類のものを使用してください。(例えば、充電式アルカリ電池は使用しないでください。)異なる種類の電池を同時に使用しないでください。また、すでに使用している電池と充電直後の電池など、新旧の電池を同時に使用しないでください。
- ・ 電池メーカーが指定する充電器で充電を行ってください。指定されていない充電器による充電は電池の過熱や破裂の原因になります。
- ・ 廃棄する場合は、正しい方法で行ってください。高温の場所に放置すると電池が爆発する危険がありますので、火の中に投げ込んだりしないでください。電池の廃棄について規制を定めている国がありますので、その場合は規制に従って廃棄してください。

作業員の安全に関する注意事項

- ・ 本機を使用する際には注意を怠らず、作業の内容を把握し、また常識的判断をもって作業してください。疲れていたり、薬物、アルコールや医薬品の影響を受けた状態では診断用機器を操作しないでください。操作中に注意力が落ちると、重傷を負う原因につながります。
- ・ 衛生上、安全上の理由から、必ずグローブを着用して作業を行ってください。下水管は不衛生で、健康に悪影響を及ぼすバクテリアやウイルスが存在している場合があります。
- ・ 腕などを伸ばし過ぎたり、姿勢を崩して機器を操作しないでください。常に足元を安定させ、バランスを保ちながら作業を行えば、作業中の不意の事態にも対応しやすくなります。
- ・ 安全装具を着用してください。目は常に保護してください。状況に応じて、防塵マスク、滑り止め付き安全靴、ヘルメット、耳栓などを使用してください。
- ・ 適切な付属品を使用してください。本機を不安定な台車や表面に置かないでください。本機が倒れると子供や大人がけがを負ったり、また本機への損傷の原因になります。
- ・ 異物や液体が入り込まないようにしてください。感電や機器損傷のおそれがありますので、本機には絶対に液体をかけないでください。
- ・ 通行車両を避けてください。道路や道路沿いで本機を操作する場合は、通行車両に十分気を付けてください。目に付く作業着や反射ベストを着用してください。作業着やベストの着用で重傷を負う危険を軽減できます。

SR-20 の操作と手入れ

- ・ 本機は指示に従って使用してください。必ず取扱説明書を読み、操作に関する研修を受けてから本機を操作してください。
- ・ アンテナ部分を水につけないでください。感電や機器損傷を防ぐため、乾燥した場所に保管してください。
- ・ 使用していない機器は、子供や機器操作に慣れていない人の手に届かない場所に保管してください。取り扱い方法を知らずに機器を操作すると危険です。
- ・ 機器は慎重に扱ってください。適切に保守点検されている機器を使用すると、けがの危険を軽減できます。
- ・ 部品の損傷など、本機の操作を妨げるような状態がないことを確認してください。損傷がある場合は、修理を行ってから本機を使用してください。事故の多くは、しっかり保守点検が行われていない機器を使用したことが原因で発生します。
- ・ 本機メーカーが推奨する付属品のみを使用してください。ある機器に適切な付属品を他の機器に使用すると危険な場合があります。
- ・ 取っ手部分は乾燥した状態に保ち、油分が付かないようにしてください。そうすることで機器をしっかりと制御することができます。
- ・ 過度な温度上昇のない場所で使用してください。ラジエーター、ヒーティングレジスター、ストーブ、増幅器など、熱源の近くに本機を設置しないでください。

保守点検作業

- ・ 診断用機器の保守点検は必ず資格のある技術者が行ってください。無資格者による保守点検作業はけがの原因になります。
- ・ 部品を交換する場合は、必ず同一の部品で交換してください。本取扱説明書の「保守点検」に記載されている指示にしたがってください。不適切な部品の使用や保守点検作業は感電やけがの原因になります。
- ・ 付属品の交換も指示に従って行ってください。しっかり保守点検が行われていない機器の使用は事故につながります。
- ・ 適切に清掃を行ってください。清掃作業を行う前に、必ず電池を取り外してください。洗浄液や噴霧式洗浄剤は使用しないでください。湿らせた布でよごれを拭き取ってください。
- ・ 安全確認を行ってください。保守点検や修理の後は、当社技術者に安全性の検査を依頼して、使用に適した状態にあることを確認してください。
- ・ 修理が必要な損傷の場合。以下の場合、当社技術者に修理を依頼してください。
 - ・ 液体が本機にかかったり、異物が本機上に落下した場合
 - ・ 取扱説明書に従っても通常の操作が行えない場合
 - ・ 本機が落下したり、損傷した場合
 - ・ 本機の性能に明らかな変化が見られる場合



注意

輸送前には必ず電池を取り外してください。

本機の修理に関するご質問は下記まで、電話またはメールでご連絡ください。

日本エマソン株式会社 リッジ事業部

〒105-0022
 東京都港区海岸 1-16-1
 ニューピア竹芝サウスタワービル 7F
 TEL : (03)5403-8560(代)
 FAX : (03)5403-8569
 (祝祭日を除く月曜日から金曜日 9:00 ~ 17:00)
 メールアドレス : Ridgid@emerson.co.jp
<http://www.ridgid.jp>

お問い合わせの際には、モデル番号、シリアル番号など、銘版に記載されているすべての情報をお知らせください。

機器の安全に関する注意事項



注意

本機を使用する前にこの取扱説明書をよく読んでください。記載の指示に従わずに操作すると、感電、火災が発生したり、重傷を負うおそれがあります。

ご不明な点は、日本エマソン（株）リッジ事業部までお電話でお問い合わせください。

注意

本機は地下中の物体から放出される電磁場を感知する診断用機器で、電磁力線の属性を認識して物体の位置を検知し、その位置を画面表示にて作業者に知らせます。電磁力線には歪みが生じたり、干渉を受けることがありますので、掘削前に地下中の物体の位置を確認しておくことが重要です。

周囲には別の配管やケーブルが埋設されていることがあります。現地のガイドラインや作業手順を必ず順守して操作を行ってください。

配管を露出させることが、物体の存在、その位置や深さを確実に認識する唯一の方法です。

弊社、関連会社、サプライヤーは、本機の使用による直接、間接のいかなる場合も、偶発的、必然的な損害にも責を負いません。

仕様および標準装備

仕様

電池装着時の重量	1.8 kg
電池なしの重量	1.5 kg
寸法：	
長さ	28.4 cm
幅	1.3 cm
高さ	78.9 cm
電源	単2アルカリ電池×4本
電力定格：.....	6 V、550 mA
信号強度	非線形。2000 は 1000 の 10 倍以上、 3000 は 2000 の 10 倍以上など
動作環境	
温度	-20°C ~ 50°C (-4°F ~ 122°F)
湿度	5 ~ 95 % RH
保管温度	-20°C ~ 60°C (-4°F ~ 140°F)
デフォルト設定	
検知器のデフォルト設定は以下の通りです：	
・ 深さ測定単位=メートル/センチ (フィート/インチ)	
・ 音量=2 (消音以外に2種類の設定)、	
・ 近接閾値= 10 m (30 フィート) (トレース)	
・ 33 kHz (アクティブライン・トレースモードの場合)	

標準装備

部品番号	機能概要
21893	SR-20 検知器
12543	ゾンデマーカー
-	取扱説明書
-	単2アルカリ電池4本
-	研修用ビデオ (DVD)

オプション部品

部品番号	機能概要
21898	ST-305 トランスミッター (5W)
21903	ST-510 トランスミッター (10W)
20973	誘導シグナルクランプ
16728	リモートトランスミッター
19793	フロートゾンデ (2個)

周波数

本機の周波数を以下の表に示します。表中のデフォルト設定周波数は、出荷時の「チェックト・アクティブ」におけるものです。35 ページに記載の通り、利用可能な周波数を追加することができます。

デフォルト設定周波数	
アクティブ・ライントレース....	128 Hz、1 kHz、 8 kHz、33 kHz
電力線トレース.....	60 Hz x 9th、 <4 kHz
無線周波数.....	低 (4 ~ 15 kHz)、 高 (>15 kHz)

周波数オプション	
ゾンデ.....	16 Hz、512 Hz、 640 Hz、 850 Hz、8 kHz、 16 kHz、33 kHz
パッシブ・ライントレース.....	50 Hz、 50 Hz x 5、 50 Hz x 9、 60 Hz、 60 Hz x 5、 100 Hz、120 Hz

厳密周波数値 (SR-20)		
ゾンデ	16 Hz 512 kHz 640 Hz 850 Hz 8 kHz 16 kHz 33 kHz	16.0 512.0 640.0 850.0 8192 16384 32768
アクティブ・ライントレース	128 Hz 1 kHz 8 kHz 33 kHz	128.0 1,024.0 8,192.0 32,768.0
パッシブ・ライントレース	50 Hz 50 Hz x 5 50 Hz x 9 60 Hz 60 Hz x 5 60 Hz x 9	50 250 540 60 300 540

アイコンおよび記号の説明

キーパッドのアイコン

- | | | | |
|--|--|--|-----------|
| | メニュー操作 / 信号合わせ / 近接閾値制御 | | 電源入 / 切キー |
| | メニュー操作
発信機モード：
深さを表示させる / 音調レベルを中間点にリセットさせる
ライトトレースモード：
深さと電流値を表示させる / 音調レベルを中間点にリセットさせる
近接閾値制御が有効なとき：
マップを表示させる | | メニューキー |
| | メニュー操作 / 信号合わせ / 近接閾値制御 | | 周波数キー |
| | | | 音量調節キー |

表示アイコン

- 発信器 (ゾンデ) 周波数
- アクティブ・トレース周波数
- 自然波周波数
- パッシブ・トレース周波数
- 測定深度 / 距離
- 信号角度表示
- mA** 電流強度、ミリアンペア
- 近接閾値制御
- 極点アイコン
- 探知位置
- 歪み線
- 赤道線
- 配管方向

表示アイコン (続き)

- 近接信号
- 信号強度
- 音響レベル
- 電池残量
- 電池残量警告 (点滅)
- レベルポインター (信号強度)
- ウォーターマーク (信号強度)
- 発信器 (ゾンデ) 不在
- 電力線不在
- トレースライン不在
- 無線周波数不在
- 信号合わせ (受入帯域幅)
- ライン方向のずれ

メニューアイコン

- 出荷時のデフォルト設定を復元
- メニュー選択のチェック・ボックス
- ツールメニュー
- バックライトの設定
- 画面のコントラスト調整
- 表示項目の選定
- 周波数の選択
- 情報メニュー
- メニュー画面自動終了タイマー
- 1レベル進む (メニューキーを押す)

- | | | |
|--|--|----------------------------|
| | | 深さが 3 フィート / 1 メートルの閾値以上 |
| | | 深さが 10 フィート / 3 メートルの閾値以上 |
| | | 深さが 30 フィート / 10 メートルの閾値以上 |
| | | 深さが 99 フィート / 30 メートルの閾値 |

SR-20 の部品名称



図 1 - SR-20 の部品名称

SR-20 の使用にあたって

使用の準備

電池の取り付けと交換

本機に電池を取り付ける時には、電池の収納ケースが上になるように本機を向けてください。収納ケースのつまみを反時計方向に回してから引っぱり上げてカバーを外します。ケース内の図にしたがって電池を差し込み、接点にきちんと当たるようにしてください。カバーをケースに収めて、つまみを軽く押しながら時計方向に回して閉めてください。カバーはどちらの向きにでも収まるようになっています。



図2 - 電池収納ケース

本機の電源を入れると電池の残量が正しく表示されるまで数秒かかります。それまでは残量がゼロのように表示されます。



注意

電池収納ケースにはごみや水分が入らないようにしてください。ごみや水分が入るとショートして急速放電による電池の液もれや火災の原因になります。

アンテナ

作業を開始するときはアンテナを伸ばして、ジョイントを固定してください。収納するときには、赤色のリリースレバーを押してアンテナを折りたたんで収納してください。

重要

本機のアンテナを開閉するときは衝撃を与えないように静かに行ってください。アンテナの開閉は必ず手で行ってください

注意!

本機で作業中は下部アンテナを地面に引きずらないようにしてください。性能に悪影響をおよぼすノイズの原因となり、アンテナを傷める可能性があります



図3 - アンテナの折りたたみとリリースボタン

本機の操作モード

本機の操作には以下の3種類のモードがあります：

1. アクティブ探知モード。長い導電体を対象に発信器で決められた周波数を流して導電性の配管、又はケーブルの位置を探知するときに使用。
2. パッシブ探知モード。60Hz や 50Hz の電流、あるいは無線周波数が流れている電線を探知するときに使用。
3. ソンデ（発信器）モード。導電性のない樹脂配管など発信器を内部に挿入使用する以外に探知できない対象内で発信器の位置を探知するときに使用。

アクティブ探知モードとパッシブ探知モードの場合は使用周波数が異なるだけで他は同じです。

画面表示項目

本機は、はじめて使用される方も画面表示にしたがい、簡単に使用できます。本機は複雑な探知も容易にできる高度な機能を備えていますが、状況が複雑ではなく、基本的な探知作業ですむときは、そうした機能を「切」にするか表示させないほうが画面は見やすくなります。

本機では「基本的機能」をデフォルト設定（初期設定）にしてあります。設定はユーザーの使用条件に合わせて簡単に変更できます。画面表示項目の利用方法については本説明書で後述します。

共通表示項目

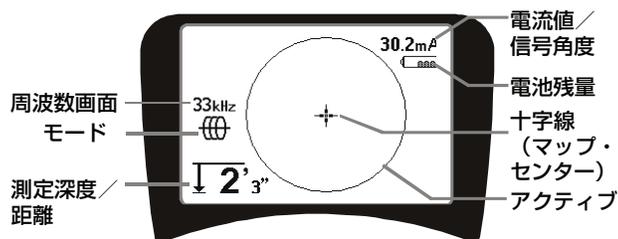


図4 - 共通表示項目

アクティブ探知モード、パッシブ探知モード、あるいはゾンデ（発信器）モードでは以下のような機能が表示されます：

- ・ **アクティブ画面**
本機画面の円形で囲まれた部分で、探知位置、アローガイダンス、十字線が表示されます。
- ・ **mA 電流値**
探知する探知対象の電流量に比例します。信号角度が 35° 以上になると信号強度表示に切り替わります。
- ・ **°△ 信号角度**
水平レベルに対する磁界の傾き；磁界の中心方向への角度；角度を数値で表示します。
- ・ **電池残量**
電池の残量を表示します。
- ・ **測定深度／距離**
受信器が信号源の真上で接地しているときの測定深度を表示します。他の方法でアンテナマストの向きを信号源に合わせたときには計算による距離を表示します。表示にはフィート／インチ単位（米国向けデフォルト）とメートル単位（日本向けデフォルト）があります。
- ・ **モード**
各モードは次のアイコンで表示されます。
発信器 、ライトトレース 、電力（パッシブ・ライトトレース） 、自然波周波数
- ・ **周波数**
現在の設定周波数が Hz 又は kHz で表示されます。
- ・ **十字線（マップ・センター）**
目標の中心に対する本機操作者の位置を示します。

アクティブ探知モードのときの表示項目



図5 - アクティブ探知モードのときの表示項目

アクティブ探知モード、パッシブ探知モード、あるいはゾンデ（発信器）モードでは以下のような機能が表示されます：

- ・ **近接信号値**
探知器から信号源までどれくらい接近しているかを数値で表示します。1 から 999 までの数字表示になります（ライトトレースのときのみ）。
- ・ **信号強度**
下部アンテナ（全方向性）が感知する信号の強さです。
- ・ **探知位置**
探知された磁界のおおよその軸位置を表します。検知された磁界の歪みは焦点をぼかして表示されます。（感度の設定方法や、探知位置の歪み応答機能を有効、無効にする方法については 30 ページを参照してください。）
- ・ **ゆがみ線**
探知位置に対する通常のゆがみ応答機能を無効にすると、上部アンテナからの信号が 2 本目の線で表示されます。探知位置とゆがみ線を比較することで、信号のゆがみ程度が推定できます。（31 ページを参照）
- ・ **アローガイダンス**
本機の左右の誘導アンテナが受ける信号が均等であるか不均等であるかにより、矢印表示でオペレータを検知した磁界の中心方向へ誘導します。ゆがみのない磁界の中心を横切るときには左右の信号強度が均等になります。信号強度が不均等になると、受信器に対して磁界がどちらの方向にあるかをアローガイダンスで示します。

注意!

探知位置は探知する導電体のおおよその軸線を表しますが、ゆがみの程度により探知位置のぼかし具合が変化します。探知位置のぼかし程度は探知対象の磁界のゆがみ程度に比例して表示されます。こうした表示範囲は探知磁界のゆがみ程度により、鮮明な線状(ゆがみがないとき)から、僅かにゆがんだ線や、ややぼかした表示、さらには雲形の幅広い粒子帯表示までいろいろです。探知位置は受信器の全方向性アンテナにより感知したゆがみの程度を組み合わせることでラインの位置および方位をできるだけ正確に計算しています。このゆがみ応答は、地面に最も近い下部アンテナと上部アンテナがそれぞれ探知する磁界の相違に基づいて探知位置の外見を変化させたものです。これら2つの全方向性アンテナが受信する信号の差が大きくなると探知磁界にゆがみがあることを示しています。探知位置のゆがみ応答機能は無効にすることができます。ゆがみ応答機能が無効にすると、画面には線が2本表示されます。1本は実線表示による探知位置(——)で、下部アンテナが探知している導電体の磁界軸を表します。他の1本はゆがみ線(-----)で、同じ磁界を上部アンテナが探知して表します。上記のゆがみ線が探知位置からどれだけ離れているかによりゆがみの程度を分析することが可能です。(この破線表示も個別に無効にすることが可能で、その場合はゆがみ応答を含まない探知位置のみ表示されます。)デフォルト設定では、ゆがみ応答を有効にして、探知位置に含めるようにしてあります。この設定の方が、2本線による情報をひとつの判断しやすい表示にまとめてくれるため、本機がより使いやすくなります。(ゆがみに関する詳細説明については30ページおよび37ページを参照してください。)

パッシブ探知モードのときの表示項目

パッシブ探知モードのときの画面表示項目はアクティブ探知モードのときと同じです。

注意!

目標物の種類(ゾンデ又は導線)によってモードが決まります。たとえば、周波数メニューのゾンデ(発信器)モード区分から512Hzの周波数を選択するとSR-20はゾンデモードになります。(たとえば33kHzなどのように、1つ以上の区分に同じ周波数が含まれる場合には正しい区分から選んでください。)

ゾンデモードのときの表示項目



図6 - ゾンデモードのときの表示項目

ゾンデモードの表示項目には、発信器の位置探知をおこなうのに必要な機能がいくつか含まれます。

- ・ || 配管方向
発信器が置かれた配管のおおよその方向を示します。
- ・ 発信器アイコン
発信器のある位置に近づくとこのアイコンが表れます。
- ・ 赤道線
極点軸に垂直な発信器の磁界の中間線を示します。(21ページを参照)
- ・ 極点アイコン
発信器が発する双極場の2極のどちらかの位置を示します。(21ページを参照)
- ・ ズームリング
本機が極点のひとつに近づくと表れます。

これらの機能の使い方については、アクティブ探知モード、パッシブ探知モード、発信器(ゾンデ)探知の項で説明します。

デフォルト（初期設定）の周波数

マスター周波数メニューにはたくさんの周波数がありますが、現在利用可能な周波数はいくつか限定されます。マスター周波数メニューで ✓ 印をつけることにより「現在利用可能な周波数」にすることができます。メニューキーを押すとメインメニューに現在利用可能な周波数が表示されます。

メインメニューで「現在利用可能な周波数」として ✓ 印をつければ、周波数キーの操作で表示されます。メインメニューで ✓ 印がついていない周波数は、周波数キーで一巡しても表示されません。メインメニューに表示され、✓ 印をつけて有効にした周波数は「チェックト・アクティブ」と呼びます。

「チェックト・アクティブ」の周波数は周波数キーを押すだけで一巡させてみるすることができます（図7を参照）。周波数キーを押して1つの周波数を選択すると、その周波数が「使用周波数」になります。

デフォルト設定に含まれる「現在利用可能な周波数」は次のとおりです。

🔊 ゾンデモード

- ・ 512 Hz

📡 アクティブ探知モード

- ・ 128 Hz
- ・ 1 kHz
- ・ 8 kHz
- ・ 33 kHz

🔍 パッシブ探知モード

- ・ 60 Hz × 9
- ・ < 4 kHz

🔊 自然波周波数

- ・ 4 kHz – 15 kHz（低）
- ・ > 15 kHz（高）

キーパッド

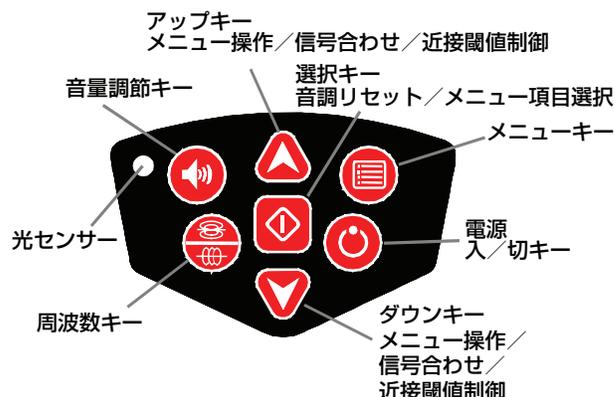


図7ー キーパッド

- ・ 電源入/切キー
本機の電源が入ります。また、3秒間のカウントダウン後に本機の電源が切れます。電源が切れてしまう前にカウントダウンを中止させたいときはキーのどれか1つを押してください。
- ・ アップキー/ダウンキー
メニュー選択で希望の項目を探すときに使用します。ライトトレース・モードで有効にした近接域値制御の設定に使用します。また、音量調節キーを押した後で音量調節するときにも使用します。
- ・ 2Hz ⇄ 信号合わせ
有効設定にすると、アップキーやダウンキーで信号合わせの設定を上下に変更できます。これらのキーは長く押すと（0.5秒以上）、近接域値の調整になり、短く押すと信号合わせの調整になります。
- ・ 選択キー
メニュー選択で選択項目を決定するときに使用します。通常作業のときは、測定深さを読ませたり、音調レベルを中間に戻したりするときに使用します。トレースラインのクイックチェックを実行させたり、近接域値設定によりフィルタ処理したデータに基づく測定深さを表示させたりするときにも使用します（近接域値に関する説明は28ページを参照）。
- ・ メニューキー
周波数リスト、表示項目リスト、明るさ、コントラスト、デフォルト設定の復元など、選択項目をツリー状に表示します。メニュー画面でメニューキーを1回押すと1レベル進みます。

- 🔊 音量調節キー
音量設定に使用します。現在設定されている音量から最大音量まで段階的に一巡してから消音になります。音量調節パネルが閉じているときにこのキーを押すと開き、開いているときにいずれのキーも押されないと 10 秒後に閉じます。また、音量調節パネルが開いていれば、アップ/ダウンキーを操作して音量を調整することもできます。
- 📡 周波数キー
「チェック・アクティブ」周波数の中から本機の「使用周波数」を設定するときに使用します。「チェック・アクティブ」状態に設定した周波数のリストはメニューキーから変更できます。周波数はゾンデ用周波数 (📡)、ライントレース用周波数 (📡)、電源周波数 (📡)、自然波周波数 (📡) の 4 組に区分されます。周波数キーを押すたびに次の「チェック・アクティブ」周波数に進みます。
- 👁 光センサー
自動モードのときに、光センサーが周囲の明るさに応じてバックライトの入/切を制御します。手の親指を光センサーにかぶせるとバックライトは強制的に点灯します。

作業可能時間

アルカリ電池を使用した通常の作業可能時間は音量やバックライトの使用頻度にもよりますが 12 ~ 24 時間くらいです。アルカリ乾電池のご使用をお願いいたします。また、低温環境で使用した場合も電池寿命が短くなります。

電池残量がなくなって本機の動作に必要な電力が足りなくなると画面に異常表示が生じますが、この問題は新しい電池と交換することにより解決します。

電池寿命の維持ため 1 時間にわたりキー操作がなかったときは本機の電源が自動的に切れる設定になっています。使用再開のときは電源キーを入れてください。

電池の残量警告

電池の残量が少なくなると、画面上のマップの位置に電池のアイコン (🔋) が一定の間隔で表示されます。このアイコンは電池交換が必要であり、本機は間もなく動作停止になってしまうことを示すものです。警告音が 10 分間隔で鳴ります。

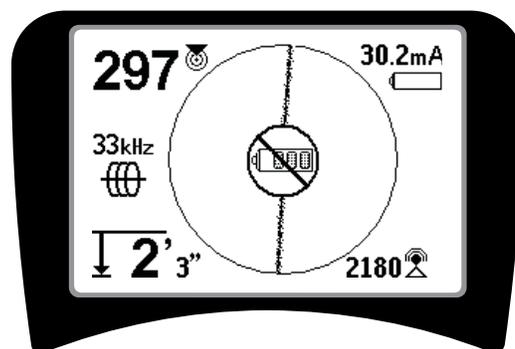


図 8 - 電池残量警告

本機は割り込み禁止パワーダウン・シーケンスを経て完全停止するようになっています。この停止シーケンスの直前には警告音が発せられます。

注意!

電池の電圧が急速に降下すると直接完全停止に至ることがあります。電源が落ちて再起動になります。電池を交換して電源を入れなおしてください。

起動

キーパッドの電源キー (🔋) を押すと、RIDGID のロゴと画面の左にソフトウェアのバージョン番号が表示されます。



図 9 - 起動時の画面

本機のソフトウェアのバージョンは画面表示されますので、番号をメモしてください。この番号は当社の技術サポートなどを受けるときに必要になります。

設定

本機を起動したら、探知する対象（発信器、鉄管、ケーブルなど）に合わせて周波数の設定を行います。使用する周波数はメインメニューのリストから選びます。メインメニュー上の選びたい周波数に ✓ 印がついていれば、その周波数は「チェックト・アクティブ」の状態にあります。

「チェックト・アクティブ」周波数はいつでも利用できる状態にあり、周波数キー（) を押すと順番に表示されます。（例えばライトレース用の周波数である 33 kHz は周波数キーを押すと表示されます。）



図 10 - 周波数キー

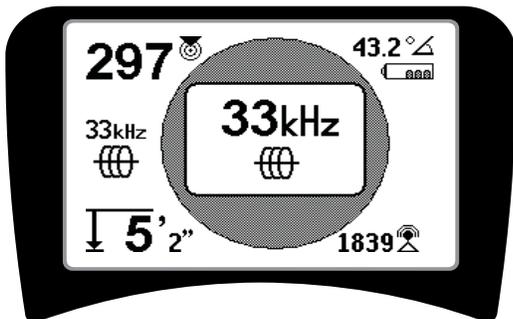


図 11 - 周波数キーでライトレース用の周波数を選択したときの画面

有効周波数の選択

周波数キー（) の操作で利用できる「チェックト・アクティブ」周波数は選択可能です。また、「チェックト・アクティブ」周波数のリストが長くないように不要な周波数を無効にすることもできます。

有効にしたい周波数はメインメニューのリストから選びます（図 13 を参照）。周波数は下記の区分で分類してあります。

ソンデ
 アクティブ探知
 パッシブ探知
 自然波周波数



1. メニューキー（) を押します。



図 12 - メニューキー

メインメニュー画面になります。

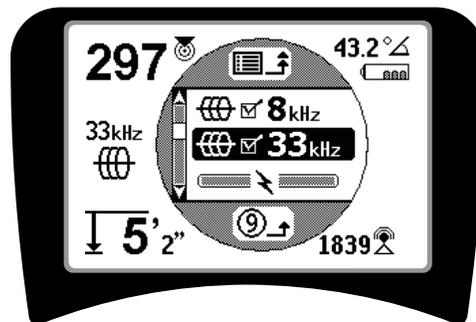


図 13 - メインメニュー

2. アップ/ダウンキーで希望の周波数をハイライトします（図 14）。図 14 の例では 128 Hz の周波数を有効にしようとしています。

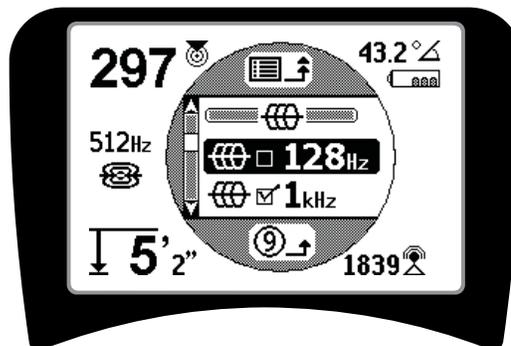


図 14 - 希望の周波数をハイライトする（128 Hz の例）

3. 選択キー（)（下図を参照）を押して、選びたい周波数の横の □ に ✓ 印を入れます。



図 15 - 選択キー（)

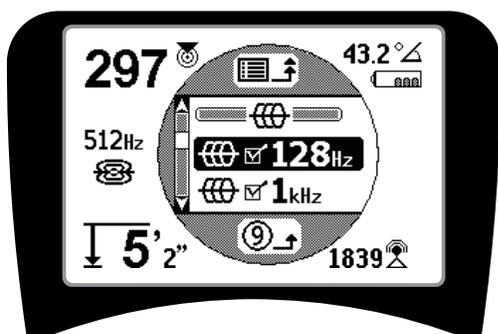


図 16 - ✓ 印を入れて選択した周波数

4. 周波数の横の□に ✓ 印が入っているものが使用するために選択した周波数になります。
5. メニューキー (☰) をもう一度押すと選択した周波数が確定され、メニューが終了します。



図 17 - メニューキー ☰

メインメニューでは有効にできる全ての周波数を表示します。メインメニューに周波数を追加して使用する時の手順については 30 ページの「周波数選択管理」の項を参照してください。

本機の作動音について

本機が発する作動音レベルは目標物までの接近度合いでことなります。目標物までの距離が近いほど音のピッチが高くなります。トーンが高くなると信号強度が増えていることを意味します。

アクティブ探知やパッシブ探知のモードでは作動音は連続的に変化し、途中でレベルのスケールが切り替わることはありません。

ライトトレースのモードでは、デフォルトで有効になっているゆがみ応答機能が働いて、探知した磁界のゆがみに比例した音響が発せられます。磁界のゆがみがなければ、本機が探知磁界の左側にあるときには震音を発し、右側にあるときには「カチッ、カチッ」というクリック音が少し加わります。ゆがみを探知すると、AM ラジオの雑音のような音が聞こえます。この音はゆがみの程度に比例して強くなり、ゆがみの程度をトレース線の周りにぼかして表示する方法と似ています。ゆがみ応答機能を無効にすると、上記のような雑音はなくなります。

ゾンデモードでは、作動音のレベルが最高レベルに達するとそこを中間レベルとして切り替え、そこをもととしてあらためて信号表示が続きます。

ゾンデモードでは作動音のピッチは、段階的に高くなっていきます。したがって、発信器（ゾンデ）に接近するにつれて作動音のピッチは高まりますが、途中でレベルのスケールが切り替わって低くなります。発信器から離れる方向に動くとピッチは低くなり、さらに離れてもピッチは同じ低レベルのまま変わりません。発信器の方へ戻ると、ピッチはこれまで達したレベルを起点にして段階的に高くなります。この音表示により自分が発信器に接近しているのか遠ざかっているのかが分かります。

作動音レベルのスケールを中間レベルに戻して再開したいときは（探知モードに関係なく）、その時点で選択キーを押してください。

本機を使用するときの要点

信号強度は、本機の下部アンテナが探知する磁界の強さを数学的に変換したものです。雑音やゆがみのない磁界であれば信号強度だけで目標物を探知することができます。

近接信号値は、自分が目標物にどれだけ近いかを示すものです。探知磁界の中心に近づくほど近接信号値が高くなります。近接信号値は下部アンテナと上部アンテナがそれぞれ受信する信号の比を計算して数値表示したものです。

ゆがみは、理想とする磁場の単純円形状と比較して、探知磁界が長い距離の導電体を流れる電流により変形した程度を表します。磁界が複数存在すると探知磁界の形状は押し引きにより変形するため検知される磁界の強さはアンテナごとに異なります。ゆがみは、表示画面のトレース線を鮮明な 1 本線とちがい、ぼかして表示します。

アローガイダンスは、本機アンテナの両側にあるホイール型のサイドアンテナで受信する信号をもとに表示されます。それぞれのサイドアンテナが検知する磁界が均等であれば、誘導矢印は画面の中央に位置します。片方のアンテナが他方のアンテナよりも強い磁界信号を受信すると、矢印は目標の導電体の中心方向を指します。

本機でライトトレースをおこなうとき

本機で地中の鉄管やケーブルのラインを探知する方法は2種類あります。ひとつはアクティブ探知で、もうひとつはパッシブ探知です。アクティブ探知の場合は、発信器を使用して導電体に電波を流し、その特定信号を本機で探査します。パッシブ探知の場合は、発信器を使用せずに特定周波数の信号を探査します。

アクティブ探知

アクティブ探知では地中のラインに発信器で信号を流します。その結果生じるアクティブ信号を本機でトレースします。ライン発信器はゾンデ（発信器）とは異なります。ゾンデは探査の目標物としての役割ですが、ライン発信器は電波を流したラインの探査に使用されます。ライン発信器は、クリップで直接ラインに接続する方法、クランプを使用して直接に誘導信号を生じさせる方法、あるいは発信器に内蔵した誘導コイルで誘導信号を生じさせる方法などでラインに信号を流します。



警告

感電防止のため発信器の接地線および動力線を接続してから発信器の電源を入れてください。

1. 目標となる導電体に信号を流すときは発信器メーカーの説明書にしたがってください。発信器の周波数を選択し、同じ周波数を本機に周波数キーを用いて設定します。「チェック・アクティブ」の状態にない周波数があれば、30ページの「周波数選択管理」を参照して追加してください。使用する周波数にはライトトレースのアイコン（) が付いていることを確認してください。

メインのメニューキー（) を押して操作画面に戻します。

直接接続法：発信器を目標の導電体につながるバルブやメーターなどの個所で金属同士が直接あたるようにして接続する方法です。重要：発信器と導電体を接続する面の汚れなど落とし、確実に接続できるようにしてください。発信器は十分な接地部分のあるアース棒にも接続します。重要：アース接続が確実にこなれないと、十分なトレース回路が成立しなくなります。発信器のアース接続が確保できていることを確認し、信号がトレース回路全体を通して流れるように十分な接地面積があることを確認してください。

誘導シグナルクランプモード：発信器を誘導クランプに接続して、誘導クランプを配管又はケーブルの周りにクランプする方法です。発信器でクランプから導電体に信号を流します。重要：本機は発信器で使用しているモードおよび周波数と同じに設定してください。

誘導モード：発信器を導電体の真上の位置で、導電体に対して直角に設置する方法です。直接の接続はありません。発信器が内蔵するコイルから地面を通して強い磁界を発生させて地中にある目標の導電体に信号を流します。重要：このモードでは発信器が本機に近すぎると、いわゆるエアカプリングと呼ばれる現象が生じて、本機が目標の導電体ではなく発信器の磁界を読んでしまうことになるため注意が必要です。

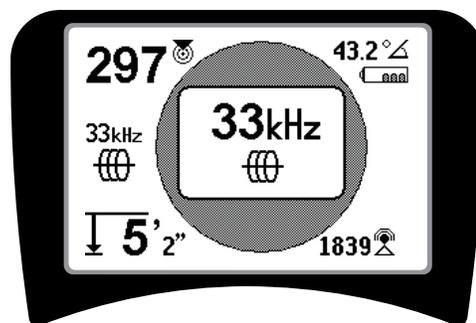


図 18 - 周波数キーで選択したライトトレース用周波数

(新しい周波数を選択するとこの画面が短時間点滅します。)

2. 近接信号を観察しながら受信器が発信信号を受信するようにしてください。近接信号は目標ラインの真上でピークとなり、ラインの両側では弱くなります。
3. トレース中は、配管やケーブルが走っている方向が探知位置で画面表示されます。探知する磁界にゆがみがなければ、探知位置は鮮明な1本線が表示されます。

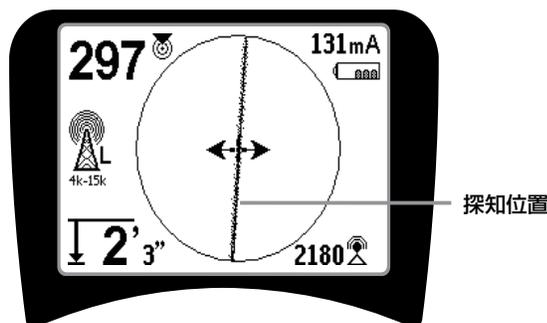


図 19 - ゆがみがないときの探知位置

4. なんらかの形で他の磁界が干渉していると、それらの磁界により探知磁界にゆがみが生じ、画面の探知位置がぼけて表示されます。こうした画面表示のときは、オペレータは目標ラインの軸が他の磁界による影響を受けている可能性があることを認識して、慎重に判断する必要があります。探知磁界のゆがみが大きいほど探知位置の周りの霧状の線が太く表示されます。探知位置には重要な機能が3つ含まれています。この線はトレースしている信号の位置と方向を表しています。目標のラインに方向変化などがある場合にはその状態を反映して表示します。また、探知磁界のゆがみが大きくなるにつれて探知位置の霧状態が太く表示されるため、信号のゆがみの有無も見分けることができます。

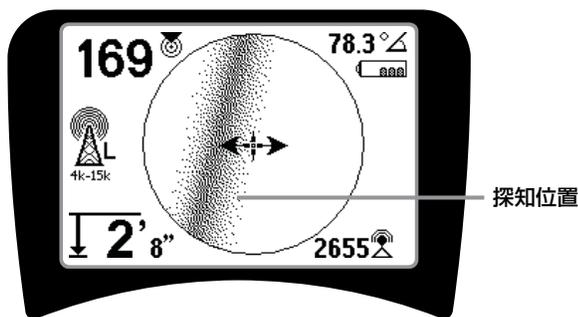


図 20 - ゆがみが大きいときの探知位置

ライントレースを行うときはアローガイダンス、近接信号の数値、信号強度、探知位置を適切に利用して探査してください。これらの情報はそれぞれ別個の信号特性に基づいており探知精度を見分けるのに有効です。ラインから発信されたゆがみのない信号強度はそのラインの真上で最も大きくなります。(注意：探知位置の場合と違って誘導矢印の場合は、矢印が探知位置に対して直角に向くように本機の向きを調整する必要があります。(図 23 を参照)

5. ゆがみのないときの探知位置は、ぼけた表示にならずに鮮明に表示されます。
6. 近接信号の数値（および／又は信号強度）が最大になる位置や、誘導矢印が図 21 のように左右均等になり、探知位置が画面の中央に位置したりすることで目標の探知が正確であると考えられます。探知精度を確認するためには測定深さの読みが安定していて、妥当である数値であるかどうかについても確かめてください。

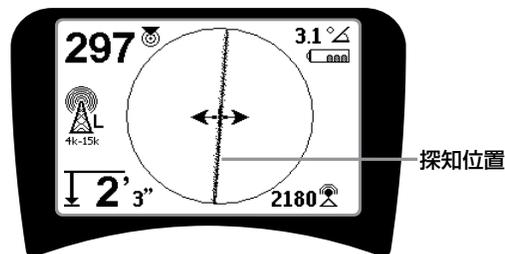


図 21 - 目標探知の確率が高いときの画面



警告

本機の探査精度に影響するような信号の干渉には注意を払ってください。画面に表示される探知位置は磁界にゆがみがない前提で、地中に埋設された目標ラインの位置を表しているにすぎません。画面の探知位置にのみ頼った探知は避けてください。

目標の位置確認には下記の照合を必ず行ってください。

- ・ 探知位置にはゆがみまたは、霧状線がほとんどもしくは全く見られない。
- ・ 探知位置がマップの中心を通るとき近接信号の数値と信号強度が最大になる。
- ・ 本機を垂直に持ち上げたとき、測定深さの表示がその分に見合っただけ増加し、探知位置の位置に変化がでない。

測定深度の値は概算値として扱い、実際の深さは試掘又は他の方法で、実測してから掘削するようにしてください。

目標物の位置を確実に知るためには目標物を露出させて目視による確認以外にありません。目標ラインの位置と深さの測定精度は、本機の下部アンテナが目標ラインに近づくほど向上します。掘削作業の途中で定期的な位置と深さ測定を加えることで目標ラインを傷つけるような事態を防止できます。また、掘削前には探知されなかった新たなライン信号が識別されることもあります。

ライントレースの作業では、目標物の近くに分岐や曲がり、あるいは他の導電体が存在したり、金属の集合体が近くに存在したりすると、磁界のゆがみを増大する原因となり、目標ラインの本当の軌道を見極めるためにデータの精査が必要になるということに注意してください。

状況を判断するためには、ゆがみが信号自体の不良によるものか、それとも現場付近の車両又は目標ラインの分岐や曲がりによるものかを判断する必要があります。

(以下は信号状態を改善するためのヒントです。)

現在位置から 6.5 m ぐらいの距離で鮮明な信号を得ていた位置に戻り、その周辺を回ってみることでゆがみの原因が付近にある目標ラインの曲がりや分岐などによるものかどうかを見きわめ、正しいライン位置を探知しなおすことができます。

信号自体に問題がなければ、本機の画面では分岐のある位置まではほとんど、ゆがみのない真っ直ぐな信号線を表示し、ラインの曲がり付近では少々ゆがんだ表示になり、分岐の位置を通過すると鮮明な信号線表示に戻ります。ラインが方向を変えている部分は表示ではっきりと判ります。

アクティブ探知の操作ヒント

- ・ 磁界にゆがみがあるときは本機の画面で判ります。アローガイダンスは画面の中央に表示されているが探知位置が中央位置に表示されていない場合（又は近接信号値および信号強度が最大になっていない場合）は、磁界が複雑な非円形状にゆがんでいることを表します。この場合は、探知位置が不鮮明になったり、ゆがみの程度に比例して霧状の線が太くなったりして表示されます。
- ・ 下記により対処してみてください。
 - a. 発信器の周波数を低いものに変更してみる。
 - b. 接地用アース棒の位置を目標ラインから遠ざけてみる。接地表面積の大きなもの（たとえば金属シャベルのようなもの）を使用してみる。
 - c. 目標ラインが他の配管と近接に一緒に埋設されていないか確かめる。
 - d. 可能であれば、ライン上の別の位置に発信器を移動してみる。

- ・ 探知位置が画面中央に位置しなかったり画面上を不規則に動いたりする場合は、本機に鮮明な信号が受信されていない可能性があります。このような場合は、測定深さや近接信号の表示も不安定になります。

- a. 発信器が作動しているか、またしっかりと接地接続してあるか確認します。発信器の接続と接地が確実に行われていれば電流不足の問題はなくなります。
- b. 下部アンテナを発信器コードの両方の側に向けて回路診断をしてみます。
- c. 本機と発信器が同一の周波数に設定されているか確認します。
- d. 目標ラインの表示が満足できるようになるまで低い周波数から順に周波数を変えてみます。周波数が低いほど電波が他の金属部などに逃げる問題を防止できます。
- e. 接地接続の位置を変えて回路の改善を試してみます。特に土が乾いている場合には、アース棒の接地面積が十分か（十分な深さに埋め込んであるか）確認します。
- f. 土が乾いているときには、アース棒の周りを湿らせることで回路が改善されます。水分は時間と共に蒸発してしまうため回路状態を維持するように注意が必要です。

- ・ 信号角度の数値表示を利用して信号のゆがみをチェックする方法もあります。

本機を目標ラインの両側に対して直角な方向に動かして信号角度の数値表示が 45° になる位置にします。このとき、全方向性の下部アンテナの高さを一定に、またアンテナマストは垂直に維持するように注意してください。ゆがみがほとんどもしくは全くない場合は、探知位置は画面の中央に位置し、信号角度が 45° になる点までの距離は目標ラインの両側でほとんど同じになるはずで、信号にゆがみがなければ、目標ラインの中心から 45° の位置までの距離はラインの深さとほぼ同じになります。

この方法を用いてさらに確認できることは、目標ラインの左右に等距離、例えば 60 cm ほど動かしてみて信号強度の表示値が同じになるか確かめてください。

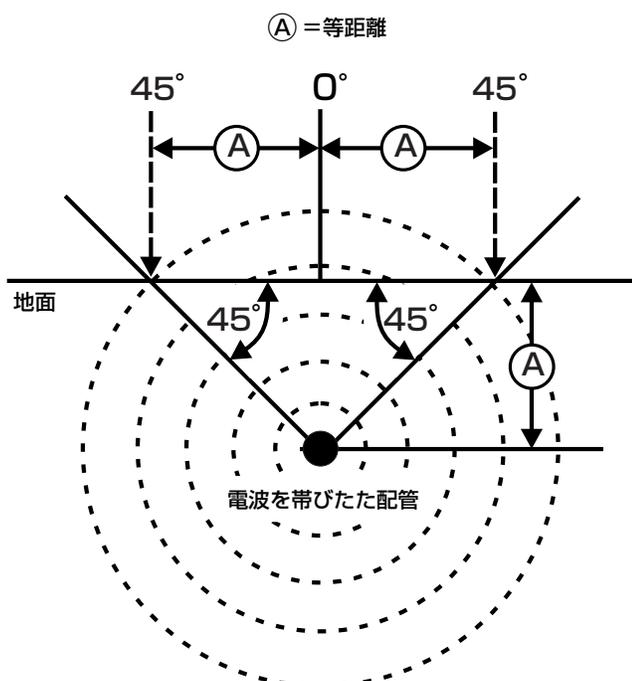


図 22 - 磁界のゆがみを確認する

- ・ トレース作業中に、誘導矢印が画面の中央にくる場所では、近接信号と信号強度が最大になり、同じ場所で測定深さは最小になるはずですが、この状態にならないときは、目標ラインの方向が変わっているか、あるいは他の金属物の存在が考えられます。
- ・ 周波数が高いほど隣接する金属配管などのラインに分流しやすくなりますが、トレースするラインの断線部や絶縁結合部にも対処できるようにするには高い周波数が必要になることがあります。先端でアース接地されていないラインを探索する場合には、周波数を高くせざるを得ない場合があります。(37 ページの「探索情報の活用」の項を参照してください。)
- ・ 発信器を誘導モードで使用する場合には、エアカップリングが生じないよう 10 m ほど離れた場所から探索を始めます。エアカップリングは、本機が目標ラインからではなく発信器から大気を介して直接に信号受信してしまう現象です。ラインの真上における測定深さの表示が妥当な数値でなければ、エアカップリングが生じている可能性があります。

- ・ トレース作業では、下記の条件下のときに最良のマップ表示が得られます。

1. 目標ラインが水平である。
2. 本機が目標ラインの真上に位置している。
3. 本機のアンテナマストがほぼ垂直状態にある。

上記以外の場合には、信号強度が最大になる位置に注目してください。

一般的に、本機の表示マップが精度よく役立つ範囲は、目標ライン上でラインの埋設深さの約 2 倍に相当する探索範囲になります。目標物やラインの埋設深さが非常に浅いところで本機のマップを使用するときは上記の点にご注意ください。目標ラインの深さが極めて浅いところではマップに有効な探索範囲は狭くなります。

ノイズによる表示抑制については 28 ページの「表示抑制」の項を参照してください。

- ・ 誘導モードによる作業では、発信器を目標ラインに沿っていろいろな位置に移動させることができます。発信器を移動させることでトレース回路が改善されて信号状態がよくなることがあります。
- ・ 受信器を動かさずに、発信器を誘導モードで移動させて信号受信する地点を確認するブラインド探索方法もあります。この作業は二人で行うと便利です。

深さの測定（ライトレース）

本機では下部アンテナが受ける信号強度を上部アンテナのものと比較して測定深さを計測します。

測定深度が正確になるのは、磁界にゆがみがなく、下部アンテナが信号源の真上で接地している状態で、アンテナマストが垂直になっているときです。

1. 深さを測定するには、本機を発信器又は探査ラインの真上に接地させます。
2. 測定された深さは表示画面の左下のコーナーに表示されます。
3. 選択キーを押して測定深さを表示させることもできます。
4. 正確な測定深さが読むには信号にゆがみがなく、アンテナマストが垂直に保持されている場合に限られます。

測定深さの数値を確かめるには、本機をある決まった距離（例えば正確に 30 cm）上方へ持ち上げて、深さ表示がその距離分だけ増えるかどうか確認してみることです。少々の誤差は問題ありませんが、表示数値が変わらなかつたり、大きく変わりすぎたりするときは、磁界のゆがみかラインの信号強度が非常に弱いことが考えられます。

注意！

アクティブ探知やパッシブ探知のモードのとき、選択キーを押したままにして測定深さを計測したり、信号角度の表示を電流値の表示に切り替えたりすることができます。作動音機能が「入」の状態にあれば、音調レベルは中間点にリセットされます。

電流強度および信号角度の表示

電流強度 (mA) および信号角度 ($^{\circ}$ ) は画面の右上に表示されます。本機の誘導矢印の感知に基づいて計算される探知磁界の中心に対する角度が 35° 以下になり、さらに本機が磁界の中心を横切るまではトレースラインから検知したミリアンペア単位の電流値を表示します。

磁界の中心を横切るときの表示電流値は誘導矢印の向きが逆転するまでそのまま保持され、その後更新されます。こうした更新と保持のサイクルは誘導矢印の向きが逆転するたびに生じます。

磁界の中心に対する角度が 35° を超えると、電流値表示から信号角度の表示に切り替わり、探知磁界の中心に対する計算角度が表示されます。

クリッピング（トレースモード）

信号強度が強すぎるために受信器が信号のすべてを処理できなくなることがあります。この状態を「クリッピング」と呼びます。クリッピング状態になると画面

に警告記号 () が表示されます。この記号は信号強度が著しく強いことを意味します。クリッピングの状態が続くときは、トレースする目標ラインとアンテナ間の距離を離すか発信器からの電流を弱めてください。

注意！

クリッピング状態では測定深度表示が表示されません。

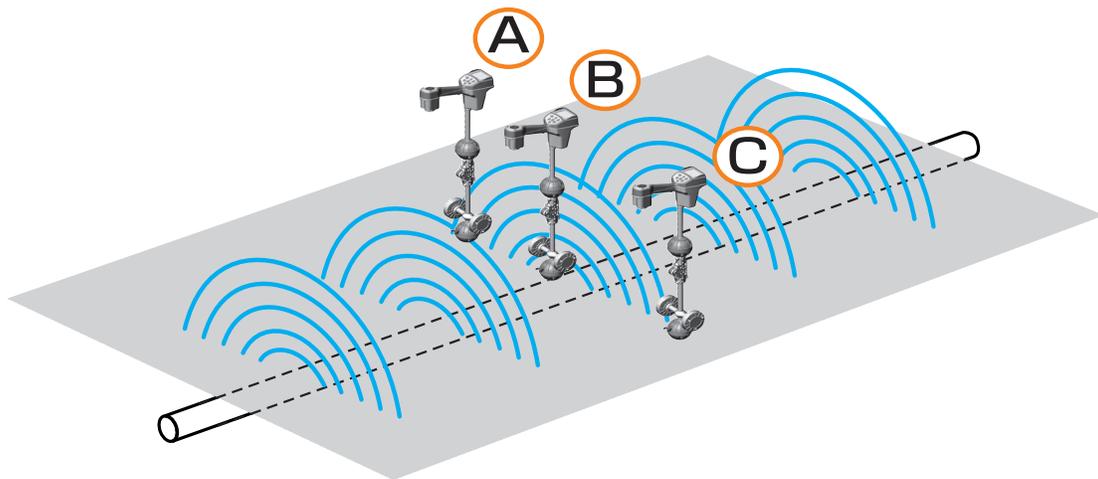
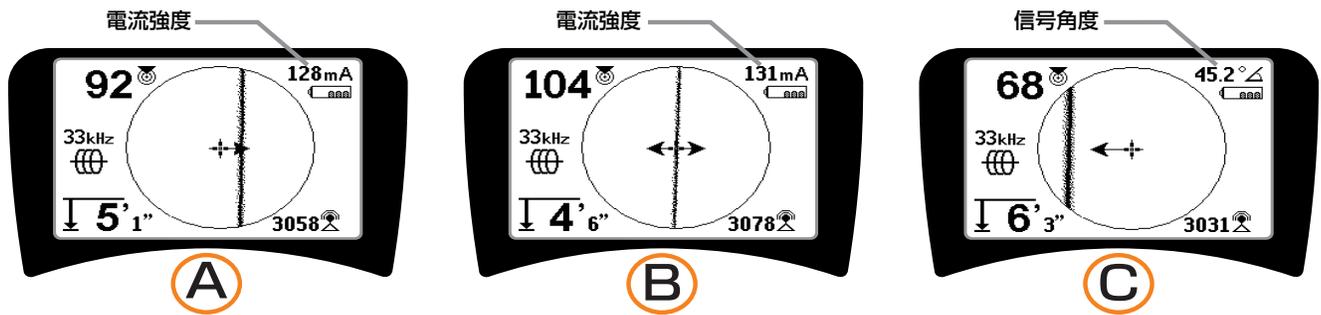


図 23 一本機の位置が移動することによる画面表示の変化（ライントレースの場合）

パッシブ探知

パッシブ探知で探知する場合、本機は埋設された金属配管につながる磁界を探知します。探知という意味では、目標ラインへたどり着く過程よりも、そこに目標ラインが存在し、検知できる状態にあることが重要になります。

電磁信号は様々な方法で埋設された金属配管につなげることが可能です。

もっとも一般的に考えられる方法は、何かの信号源に直接つなぐことです。交流電源に接続して作動中の電子機器はすべて自分の電源である電力ラインに対して何らかの磁界を発生させています。こうした機器にはコンピュータ、複写機、冷蔵庫、モータを搭載した機器のすべて、テレビ、エアコンなどが含まれます。

磁界が金属配管つながる一般的な方法には、埋設ラインと直接物理的な接続がなくても、誘導的につながる方法もあります。地域によっては、たとえば、埋設の金属配管が高出力で低周波の無線に対してアンテナの役割をして（英国の例では潜水艦航法・通信信号など）、その信号を放射する場合があります。こうした再放射信号は探査作業には大変に便利です。

同様に、互いに近接して地中を走る金属配管で、特に距離の長いものでは信号が相互に分流しやすくなります。この作用は周波数が高くなるほど顕著になります。結合現象（誘導的、容量的のいずれの場合でも）により、一定区域内の金属線はすべて磁界が帯びます。これにより、ラインを受動的に探知することは可能になりますが、探知したラインを特定することはできません。

配管にも付近の電力線による電界からの信号が誘導されることがあります。また、電話線が付近にある無線などのタワーからの出力により別の周波数に反応することもあります。埋設された導電体からは様々な形でいろいろな周波数が現れ、そうした周波数は磁界の強さが十分であれば受動的に受信することが可能になります。

1. パッシブ探知の周波数を選択します。

(⚡ または 📶 アイコン)

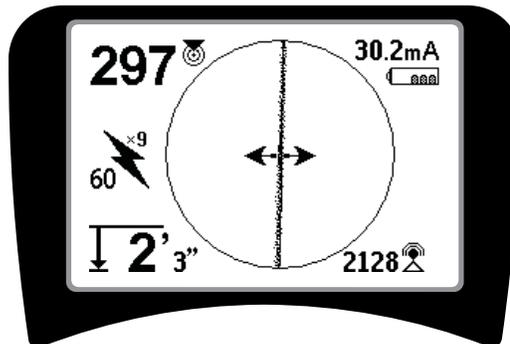


図 24 - 60 Hz の周波数でパッシブ探知する場合

2. 本機のパッシブ探知には複数の周波数設定が可能です。電力送電で発生する信号を探査するときは電力周波数（電力アイコン（⚡）で識別）を用います。通常は 50 Hz か 60 Hz になります。回線負荷や付近の機器による固有電波を低減するため、本機では最高 4,000 Hz までの範囲で基本周波数である 50 / 60 Hz の様々な周波数を探査するように設定することができます。

50 / 60 Hz 信号を探査するとき最も一般的に使用される設定は「9 x」の高調波です。バランスのとれた高電圧分配システムの場合は「5 x」の倍率がより効果的な場合があります。整流器を使用してマイナス極防食を施している埋設配管の場合には、100 Hz（50 Hz 地域）か 120 Hz（60 Hz 地域）が特に有効です。

アクティブ探知と同じように、探知磁界のゆがみはその程度に比例してぼやけ又は霧状の探知位置で画面表示します。このゆがみ表示機能は、トレースしている磁界が付近の金属物体の磁界によりゆがめられているものかどうかを見分けるときに便利です。

3. 下記の 2 帯域の無線周波数（📶）もパッシブ探知に有益です
 - ・ 4 kHz から 15 kHz（低周波）
 - ・ > 15 kHz（高周波）

上記の無線周波数帯および < 4 kHz の周波数帯は他に電波に影響を受けやすい環境でトレースするときには識別判断するのに便利です。また、これらの周波数帯は埋設位置不明のラインを見つけるときにも役立ちます。目標の位置が分からないまま広い範囲を探知するときには、複数の周波数を選択しておいて、それぞれ順番にチェックしながら適切な信号を探してください。

一般的には、直接接続によるアクティブ探知の方がパッシブ探知よりも正確に探知ができます



パッシブ探知や信号強度が極めて弱いときは、測定深さは、ほとんどの場合実際の埋設深さよりもかなり深く表示されるため十分に注意してください。

パッシブ探知の際の操作ヒント

1. パッシブ探知モードで探知するとき、目標ラインの特性が分かっているならばそれに最適な周波数を選択するようにします。たとえば、電力線が対象であれば 60 Hz (x 1) を使用するなり、ラインによっては 60 Hz (x 9) の周波数の方が信頼度の高い反応が得られることもあります。
2. マイナス極防食している配管を受動モードで探査する場合は、4 kHz 以上の高周波を使用して高調波を受信しやすくします。
3. 配管も電流を帯びて、ケーブルの場合と同じように受動トレースの際に表れるため、目標を確実に確認するには試掘してください。
4. アクティブ探知では発信器からの信号を確実に識別できることから、一般的には受動トレースよりもアクティブ探知の方が信頼性は高くなります。
5. 特にパッシブ探知においては、何かを探知したとしても、それが何であるかは明確に識別できません。探知したものが目標ラインであるかどうかを確認するには、測定深さや信号強度など本機に表示されるすべての情報を検討して判断することが重要です。受動モードで金属配管やケーブルの一部を探知できたときは、発信器を接続してその金属配管やケーブルに電波を流して確実にトレースしてください。
6. 50 / 60 Hz の電力線にはパッシブ探知を採用するのが最も一般的ですが、電話線や CATV 線などもその地域の無線周波数の影響を受けて、パッシブ探知中に表示される場合があります。

ゾンデ（発信器）の探査

本機は配管内のゾンデ（発信器）の信号を探知できるので地表から発信器の位置を識別することができます。発信器は配管の問題個所にカメラや、押し込み用のロッドあるいはケーブルを使用して挿入します。また、発信器を配管内の問題個所まで水で流して探査することもできます。発信器は導電性のない樹脂配管や導管を探査するときによく用いられます。

重要

発信器の位置探知には信号強度が重要なポイントになります。正確な位置探査のため、信号強度が最も高い場所を確認してから掘削する個所を決めるように注意してください。

発信器の磁界は配管やケーブルのような長尺の導電体に生じる円形の磁界とは異なります。発信器の磁界は双極子場で、地球の北極と南極を結ぶ磁界に似ています。

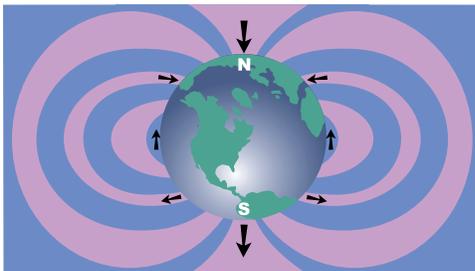


図 25 - 地球の双極子場

発信器の磁界から本機は両極の磁力線が垂直方向に曲がる点を探知して、それらの点を極アイコン（♁）でマップ画面に表示します。また、本機は両極の中間位置で発信器に対して 90° の線（赤道線と呼ばれる）を表示します。これは地球を横にして見た地図に示される赤道線に似ています（図 25 を参照）。

本機は全方向性アンテナを使用しているためアンテナの方位に関係なく受信信号は安定します。したがって、発信器に近づいたり遠のいたりすると信号は順調に強くなったり弱くなったりします。

注意！

浮型発信器が移動していればその極点の 1 つを探査しやすくなり、発信器が停止した時点で正確にその位置を確認することができます。

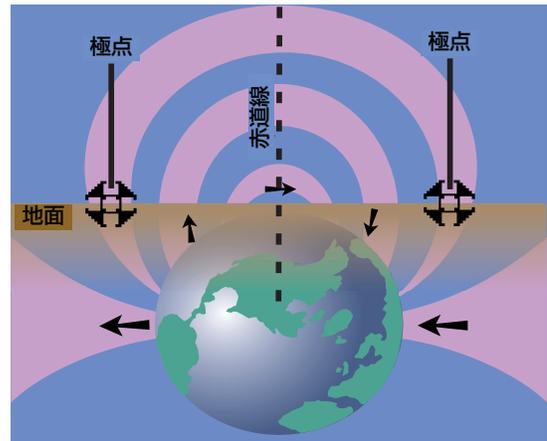


図 26 - 双極子場

発信器は以下の準備をしてから配置します。

- ・ 発信器をまず作動させてから配管に入れます。本機を発信器と同じ周波数に設定して発信器からの信号を受信しているか確認します。

発信器を配管内に送り込んだら、発信器があると思われる場所まで行きます。配管の走っている方向がはっきりしないときは、発信器を少しの距離だけ押し込むようにします。（5 m ぐらいまでの距離から始めてください）。

探査方法

発信器の探査作業は3つのステップに分かれます。ステップ1では発信器の存在する範囲をつきとめます。ステップ2でその位置を正確に特定します。ステップ3では目標の発信器の位置であることを検証します。

ステップ1：発信器の存在する範囲を定める

- ・ アンテナマストが外側を向くようにして本機を持ちます。信号強度と作動音に注意しながら、おおよそ発信器がありそうな方向にアンテナマストを向けます。信号強度はアンテナマストが発信器の方向に合ったときに最大になります。
- ・ 本機を正常の位置（アンテナマストが下向き）に下げて発信器のある方向へ歩きます。発信器に近づくと信号強度が大きくなり作動音のピッチも高くなります。信号強度と作動音ピッチを頼りに探査します。
- ・ 信号強度が最大になる位置を見つけます。最大箇所であると思われるところで本機をその上で地面に近づけます。受信器は地面から一定の高さに保持しないと信号強度に影響がでるためご注意ください。
- ・ 信号強度に注意しながら最大箇所の位置から全方向へ動いてみます。本機を全方向に十分に離れてみて、どの方向においても信号強度が大きく低下することを確認します。信号強度が最大になる地点に黄色の発信器マーカー（アンテナマストにクリップ止めして用意しておく）を置きます。この位置が目標の発信器が存在すると思われる位置になります。

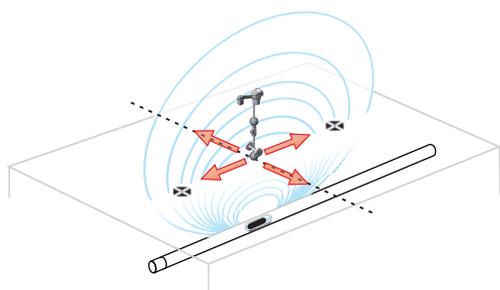


図 27 - 発信器の極点位置および赤道線

発信器に接近する途中で、画面に赤道線が表示されたらその赤道線にしたがって信号強度が大きくなる方向に進んで発信器の範囲を探査します。

赤道線より先に極点の1つが表示されたときは、その極点が十字線の中心になるようにして発信器の範囲を探査します。

ステップ2：発信器の位置を特定するには

極点（✳）は最大信号位置の両側に表示され、発信器が水平であれば両側に等距離で表示されます。最大信号位置で画面上に極点が見えないときは、極点が1つ表示されるまで点線（赤道線）に直角な方向に移動してください。その極点の真上で本機の中心位置合わせをします。

極点が表示される位置は発信器の深さによりことなります。発信器の位置が深いほど極点は発信器から離れた位置になります。

点線は発信器のから赤道線を表しています。

注意！

赤道線の上にいる表示であっても本機が発信器の真上にあるとは限りません。必ず最大信号強度の位置を確認し、両方の極点を探査して位置を確認してください。

- ・ 最初に探知した極点の位置に三角形の赤色マーカーを置きます。その極点を中心にするると、画面に2本線表示が現れます。この表示線は地中の発信器の向きを表しており、ほとんどの場合、配管のおよその向きとおなじです。
- ・ 本機が極点の1つに接近すると、表示された極点を中心拡大表示され、正確な中心位置合わせが可能になります。
- ・ もう1つの極点は発信器の位置の反対側で同じ距離にあるはずですが、上記の方法で位置を定めて三角形の赤色マーカーを置きます。
- ・ 発信器が水平位置であれば、前述の3個のマーカーは一直線上に並びます、赤色マーカーは黄色の発信器マーカーからそれぞれ等距離になるはずですが、このような状態にならないときは発信器が傾斜している可能性があります。（21ページの「傾斜している発信器」を参照）。極端な信号の、ゆがみがないかぎり、一般的に発信器は2つの極点を結ぶ位置にあるといえます。

ステップ3：発信器位置を確かめるには

- ・ 発信器の位置は受信器の画面表示と、おなじく信号強度の最大位置を確認してたしかめることが重要です。信号強度が最大になる位置から全ての方向に離れてみて信号強度が低下することを確認してください。信号強度の大きな低下が確認できる距離まで各方向に十分離れてください。

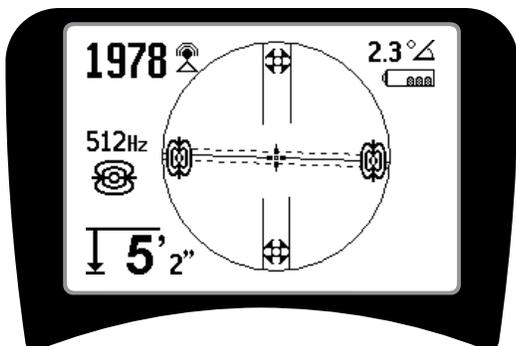


図 28 - 発信器の中心を探知したときの画

- ・ 両方の極点位置を再確認します。
- ・ 信号強度が最大になる位置での測定深さの読みが妥当で、矛盾した数値ではないか確認します。深すぎる又は浅すぎると思えるときには、もう一度その点が信号強度の本当の最大点であるか確認してください。
- ・ 2つの極点と最大信号強度の点が直線上に整列することを確認します。

重要

赤道線の上にいる表示であっても自分が発信器の真上にいるとは限りません。また、2つの極点が整列して表示されているからといって、前述の手法でそれぞれの極点の真上で個別に中心合わせをし、マーキングを行う作業が省けることにはなりません。極点が画面に表示されないときは探査範囲を広げてください。探知精度を最大に高めるため本機はアンテナマストを垂直にして保持してください。アンテナマストを垂直にして極点や赤道線のマーキング点を定めないと探知精度が悪くなります

発信器の探査順序には決まりがありません。両方の極点を最初に探知してから赤道線を探知するなり、逆に赤道線の後で両極点を探知するなり、あるいは極点を1つ探知した後で赤道線を探知し、その後でもう1つの極点を探知するなど、どの方法でも構いません。また、信号強度だけでまず発信器を探知して、その位置を極点と赤道線の確認により検証する方法もあります。重要なことは、全ての必要データを省かずに確認した上で、信号強度が最大になる点に発信器の位置をマーキングすることです。

傾斜している発信器

発信器が傾斜していると、一方の極点表示は発信器に近くなり、もう一方の極点表示は発信器から遠ざかるため、発信器は両極点の間には表示されません。発信器が垂直状態にあると（配管の破断個所に落ち込んだりした場合）、近い極点からの信号強度は遠い極点からのものより非常に大きくなりますが、位置確認は可能です。

発信器が垂直状態にあると表示画面では最大信号強度の点で極点が1つになって見えます。

（当社の浮型発信器（フロートゾンデ）は極点が1つでも表示確認できるように設計され、水面上で垂直軸に維持されるようなバランスになっています。下記の注意欄を参照。）

大きく傾斜した発信器の場合は、発信器の傾斜角の関係で極点の位置と赤道線の表示がオフセットされることがありますが、信号強度が最大になる点を探査すれば発信器の位置に最大限に近づくように誘導してくれます。

浮型発信器（フロートゾンデ）

発信器には配管内を水流で移動させるタイプのもがあります。こうした発信器は通常の小型発信器に比べて配管内で水流により自由に動くことができるため、あらゆる方位をとることが考えられます。したがって、傾斜による赤道線のゆがみや極点のぼらつきが生じる可能性があります。このような状況で探知した浮型発信器の位置の正確性を判断するには、信号強度の最大点を確認し、その点から離れると全方向で信号が弱まることを再確認してください。

注意！

浮型発信器が動いているのであれば、その極点の1つを追いかけて、発信器が停止しきってからその位置を確認してください。

深さの測定（発信器探知モード）

本機では下部アンテナが受ける信号強度を上部アンテナのものと比較して測定深さを算出します。測定深さはおよそその値です。たいていの場合、信号にゆがみがないという前提で、アンテナマストを垂直にして下部アンテナを信号源の真上で接地させれば、実際の深さが表示されます。

1. 深さを測定するには本機を発信器又は探査ラインの真上に接地させます。
2. 測定された深さは本機表示画面の左下に表示されます。
3. 探査中に選択キーを押して測定深さを表示させることができます。
4. 測定深さは信号にゆがみがない場合にのみ正確です。

クリッピング（発信器探知モード）

信号強度が強すぎるために受信器が信号のすべてを処理できなくなることがあります。この状態を「クリッピング」と呼びます。クリッピング状態になると画面に警告記号（)が表示されます。この記号は信号強度が著しく強いことを意味します。

注意！

クリッピング状態では測定深さの表示機能が無効になります。

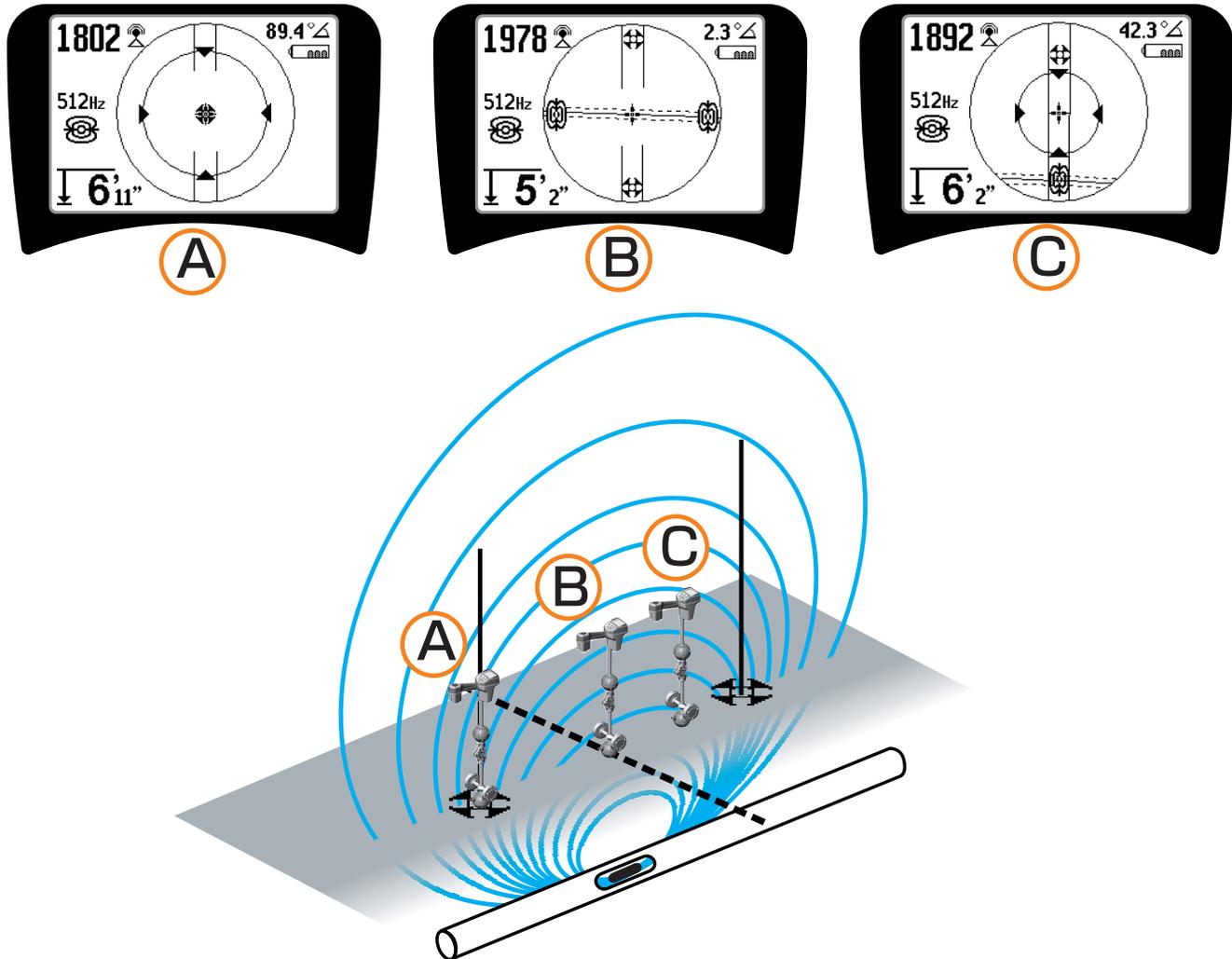


図 29 - 本機の位置が変わることによる画面表示の変化（発信器のとき）

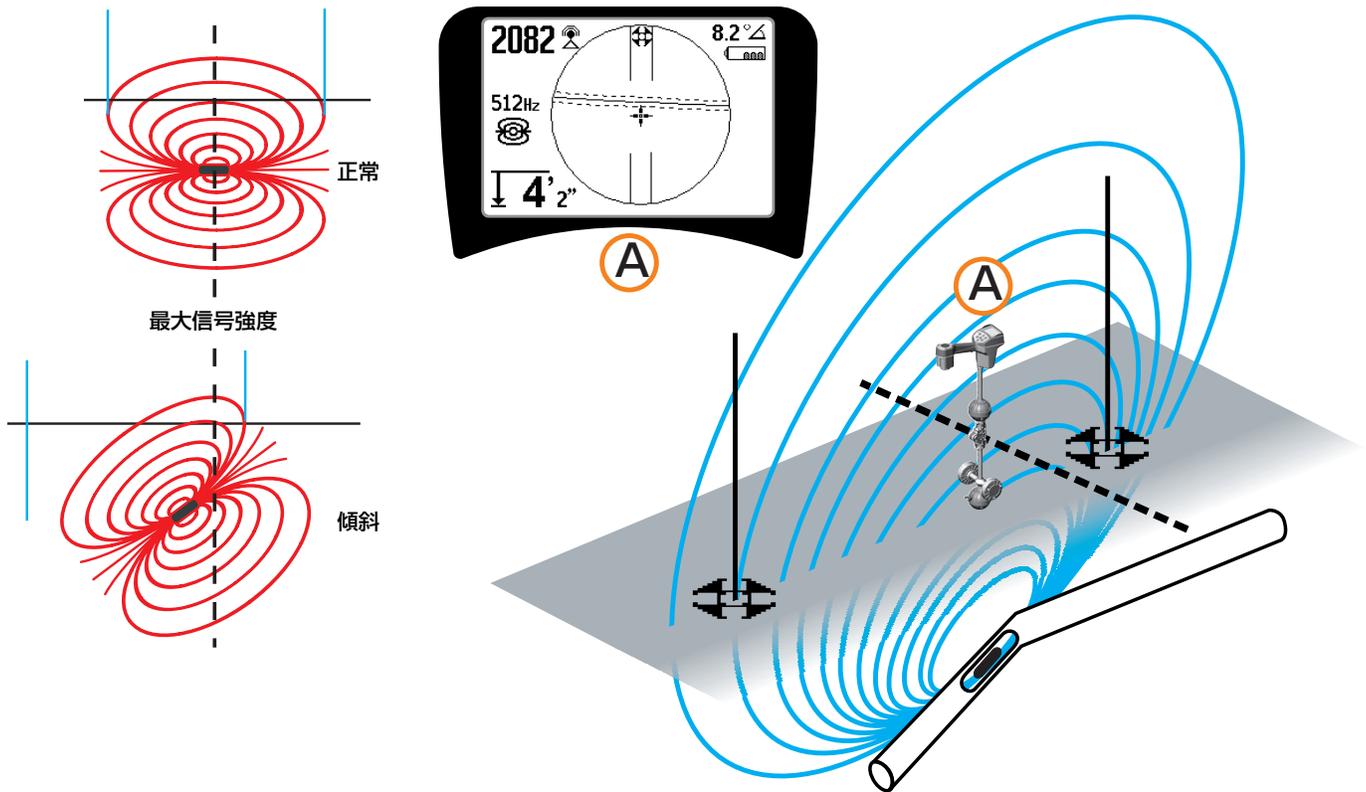


図 30 - 傾斜状態の発信器と極点、赤道線の位置
 傾斜により右側の極点が赤道線に近くなります

メニュー項目および設定

メニューキーを押すと一連のメニュー項目が表示され、本機の各種設定できるようになっています（図31を参照）。メニューは画面状況に対応した選択肢を表示します。メニューリストのエントリ・ポイントは現在アクティブな周波数に設定してあります。

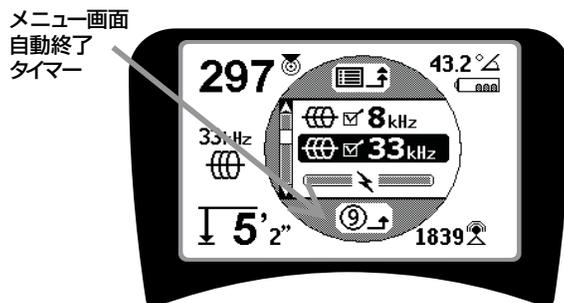


図 31 - メインメニュー

メインメニューは上から以下の順番になっています。

1. 現在利用可能な発信器用周波数（「チェックト・アクティブ」だけに限りません）
2. 現在利用可能なアクティブ・ライントレース用周波数（「チェックト・アクティブ」だけに限りません）
3. 現在利用可能な受動ライントレース用周波数（「チェックト・アクティブ」だけに限りません）
4. 現在利用可能な無線周波数（低周波および高周波）（「チェックト・アクティブ」だけに限りません）
5. 測定深さの表示単位設定
6. バックライト調整
7. LCD（液晶画面）のコントラスト調整
8. 画面表示項目の選択（発信器又はライントレース・モードを選択するとサブメニューが表示されます）
9. 周波数の選択（選択可能な分野別周波数のサブメニューが表示されます）
10. 情報メニュー（本機のソフトウェアのバージョン番号やシリアル番号など）（情報画面には出荷前のデフォルト設定の復元用サブメニューも表示されます）

メニューの全リストについては 32 ページのメニューシステム図を参照してください。

メニュー画面自動終了タイマー

メニュー画面を操作していると画面の下の部分にカウントダウン表示が現れます。カウントダウンがゼロになると、操作画面に戻るまで自動的にメニュー表示が 1 レベルずつ繰り上がります。どれかキーを押すか、メニューが 1 レベル繰り上がるごとにカウントは 9 にリセットされ、操作画面に戻るまで繰り返されます。

現在利用可能な発信器用周波数

「チェックト・アクティブ」の状態に設定した周波数とその隣にチェック・ボックスが表示されます。チェック・ボックスに 印を入れると周波数は周波数キーでアクセスできます。 印の追加や削除を行うときは該当する周波数をハイライトさせて選択キーを押します。操作画面に戻るときはメニューキーを押してください。

利用可能な周波数：

16 Hz	512 Hz	640 Hz
850 Hz	8 kHz	16 kHz
33 kHz		

*デフォルトで「現在利用可能」として設定してあります。「チェックト・アクティブ」に設定できます。

現在利用可能なアクティブ探知用周波数

「チェックト・アクティブ」の状態に設定した周波数とその隣にチェック・ボックスが表示されます。チェック・ボックスに 印を入れると周波数は有効化され、周波数キーでアクセスできます。 印の追加や削除を行うときは該当する周波数をハイライトさせて選択キーを押します。操作画面に戻るときはメニューキーを押してください。

利用可能な周波数：

128 Hz*
1 kHz*
8 kHz*
33 kHz*

*デフォルトで「現在利用可能」として設定してあります。「チェックト・アクティブ」に設定できます。

現在利用可能な受動ライトレース用周波数

他の分類周波数の場合と同じように、この分類の周波数も ✓ 印をつけると「チェックト・アクティブ」周波数に含まれて表示されます。

利用可能な周波数：

50 Hz	60 Hz	100 Hz
50 Hz ^{x5}	60 Hz ^{x5}	120 Hz
50 Hz ^{x9}	60 Hz ^{x9*}	<4 kHz*

*デフォルトで「現在利用可能」として設定してあります。「チェックト・アクティブ」に設定できます。

注意！

上付きの小文字は高調波を示します。たとえば、60^{x9} = 540 Hz、50 Hz^{x9} = 450 Hz となります。

現在利用可能な自然波周波数

他の分類周波数の場合と同じように、この分類の周波数も ✓ 印をつけると「チェックト・アクティブ」周波数の組に含まれて表示されます。

利用可能な周波数：

- 4 kHz ~ 15 kHz (L)*
- > 15 kHz (H)* (最高は 38 kHz まで)

*デフォルトで「現在利用可能」として設定してあります。「チェックト・アクティブ」に設定できます。

(メインメニューで表示されない周波数は「現在利用可能」な設定になっていません。メインメニューに追加するときは 30 ページの「周波数選択管理」の項を参照してください。)

測定深度の表示単位設定

本機は測定深さをメートル単位またフィート単位のどちらでも表示できます (図 32)。フィート単位にするとフィート+インチ方式で表示され、メートル単位にすると cm または m で表示されます。表示単位を変更するには、メニューで「単位選択」をハイライトし、選択キーでフィートかメートルを選択します。メニューキーで選んだ単位を確定して終了します。

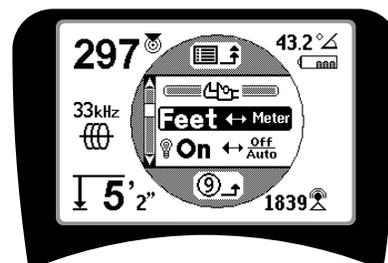


図 32 - 単位の選択 (フィート/メートル)

バックライト調整

キーパッドの左上に光探知装置が組み込まれており、入光レベルを感知します。このセンサーを塞いで光を遮ることで強制的にバックライトを点灯させることもできます。

LCD バックライトは暗い周囲環境でのみ自動点灯するような設定になっています。電池の残量が少なくなるとバックライトの明るさが減少します。

バックライトを常時 OFF にしておきたいときは、メニューの「ツール」の中の電球アイコンをハイライトします。選択キーを押して自動、常時 ON、常時 OFF のメニューから選択します。

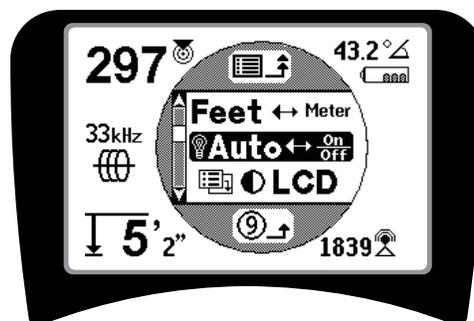


図 33 - バックライトのモード設定 (ON / OFF / 自動)

液晶画面のコントラスト調整

選択キーを押してこの項目を選ぶと画面のコントラストを調整することができます (図 34)。アップ又はダウンキーで画面の明暗調整をします (図 31)。温度変化が大きいと LCD が暗くなったり (熱いとき) 明るくなったり (冷たいとき) します。コントラストの明暗を極端な範囲に設定すると画面が読みにくくなります。

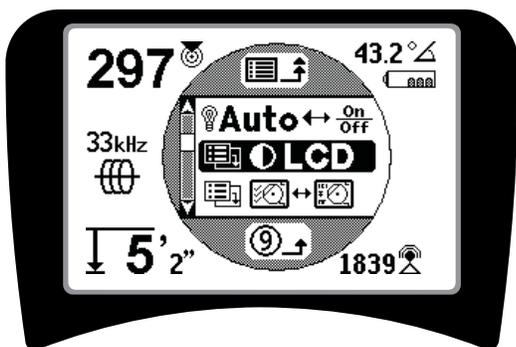


図 34 - コントラストの設定オプション

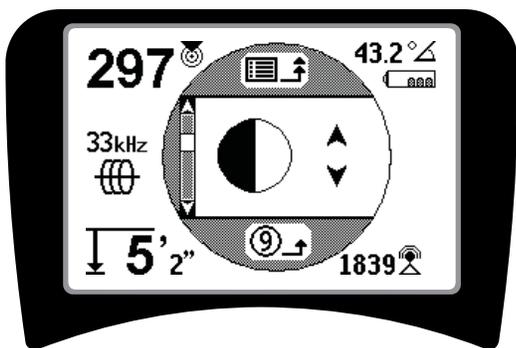


図 35 - コントラストの調整

メニューキーで設定を確定して終了します。このメニューでは選択キーを押して設定の確定と終了を行うこともできます。

画面表示項目のメニュー

メニューキーで本機のメニューシステムを表示して、それぞれ機能を活用することができます。画面表示項目の選択メニューを選択します。次に変更したいモード（ライントレース又は発信器）を選択します。

2つの小さな表示画面のアイコンを選ぶとトレース（)又は発信器（)モードの画面表示項目メニューが表示されます。本機ではあまり複雑にならないようにいくつかの項目を「切」にして出荷しています。表示項目の入/切を行いたいときはアップ又はダウンキーで該当する画面項目のアイコンをハイライトします。次に選択キーでボックスに✓印を入れるなり外すなりしてください。✓印を入れた項目は該当するモードで「入」に設定されます。探査作業の種類により、表示すべき項目が決まります。

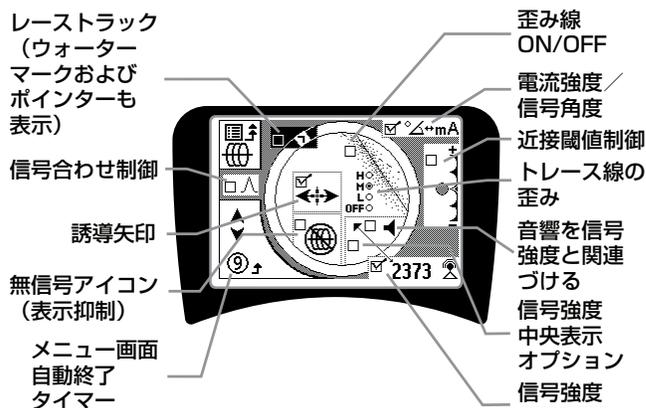


図 36 - 画面表示項目 (ライントレース・モード)

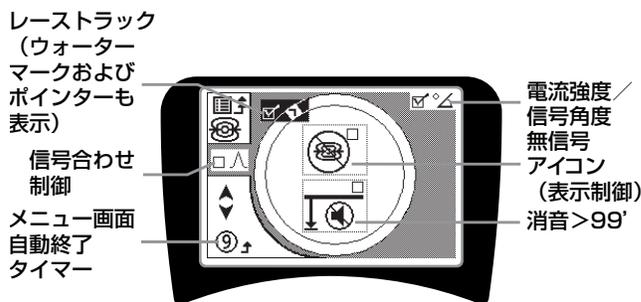


図 37 - 画面表示項目 (発信器モード)

オプション機能

画面表示項目メニューには下記のオプション機能があります。

レーストラックおよびウォーターマーク

「レーストラック」とはスクリーンのアクティブ画面の中央部を囲んで表示される円形のトラックのことで、「ウォーターマーク」は画面の外輪の中に表示され、レーストラックに沿って動くマーカーのことです(図 38)。ウォーターマークは信号強度が達した最大点(発信器モードの場合)や近接信号レベルが達した最大点(ライントレース・モードの場合)を図で示すものです。実線表示の「ポインター」()は現在の信号強度を表しており、ウォーターマークを追跡することになります。信号強度のポインターがウォーターマークを超えたときは、ウォーターマークはその点まで進んで新たな最大点として図示します。ウォーターマークはたとえとして、浴槽で水位が一番高かったところに見える跡に似て、信号強度が達した最大点を示します。

この機能により視覚で最大信号を探知する方法も可能になります。信号強度が最大になる点を求めてライントレースを行う場合には、このウォーターマークが視覚補助の役目をしてくれます。

ウォーターマークとレーストラックの機能は1つにまとまったオプションで、デフォルトでは OFF になっていますが表示項目選択メニューで ON に切り替えられます。

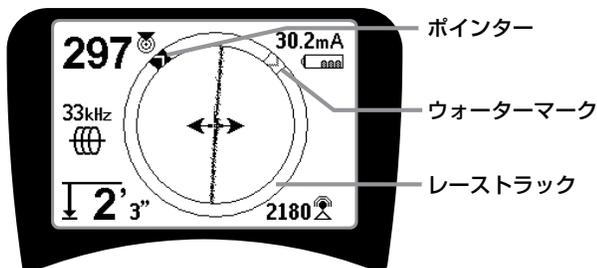


図 38 - ウォーターマークとポインターが表示されるレーストラック

無信号アイコン (表示抑制機能)

設定した周波数で有効な受信信号がないときは、そのときの探知モードの記号に斜線を引いた形の表示で信号を探知していないことを示します (図 39)。この表示があると、信号がないときの不規則雑音の識別作業が容易になります。

- ・ 深さによる表示抑制機能 - 測定深さが概算値深さ (デフォルトでは発信器ードで約 30 m、ライントレース・モードで約 10 m に設定) 以上になるとマップ表示が抑制されます。(ライントレース・モードでは、近接概算値制御を有効にして概算値深さの設定を変更できます。)
- ・ ノイズによる表示抑制設定 - 信号のノイズが高すぎるときにもマップ表示が無信号アイコンにより抑制されます。

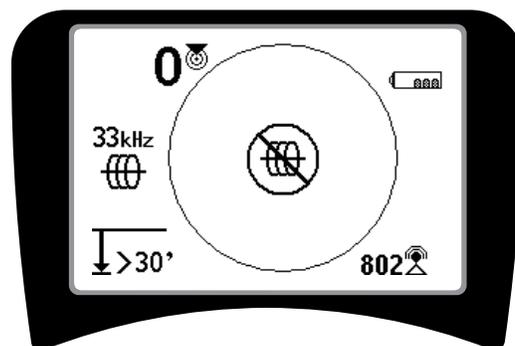


図 39 - 無信号アイコン

信号強度中央表示オプション

メニュー選択画面でこのオプションを選択すると、近接信号が得られないときは常に信号強度を表す数値が画面の中央に表示されます (図 40)。これは信号強度が低いときや近接域値制御によるフィルタリングが有効になっているときなどに発生するもので、近接信号が復帰すれば信号強度の数値はいつもの画面右下の位置に戻ります。(ライントレース・モードのみ)。

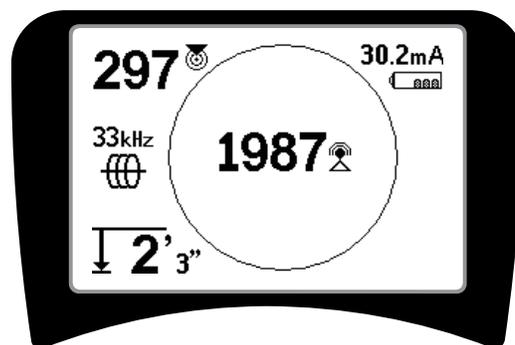


図 40 - 信号強度の画面中央表示

近接域値制御

本機では近接検知の域値を調整することができます。域値を設定することで探査を本機からの一定の範囲に制限することができます。本機は測定深さの読みを予め選択しておいた近接域値のレベルと比較して、近接信号を表示するか否かを決定します。あらかじめ選択しておいた域値よりも測定深さが大きいときは近接信号の読みはゼロになります。測定深さが前述の域値よりも小さいときは近接信号値が表示されます (ライントレース・モードのみ)。

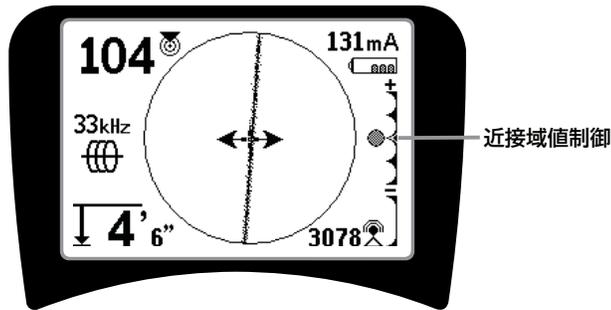


図 41 - 近接域値制御

域値を調整するときは、近接域値制御が有効な状態で、アップキーを長く（0.5 秒以上）押すと閾値が高くなり、ダウンキーを押すと低くなります。

近接域値を選択して設定すると、近接信号が深さの域値により次のように制御されます。

- ・ (最小値)
信号強度モード。信号強度の表示が画面中央へ移動し、マップ表示は抑制され、深さは表示されません。
- ・ 1m
測定深さが 1 m 以下の探知を対象にした近接域値表示になります。
- ・ 3 m
測定深さが 3 m 以下の探知を対象にした近接域値表示になります。
- ・ 10 m
測定深さが 10 m 以下の探知を対象にした近接域値表示になります（デフォルト設定）。
- ・ 30 m
測定深さが 30 m 以下の探知を対象にした近接域値表示になります。
- ・ 最大値
無制限近接制御モード。域値がなく、マップ表示の抑制もありません。深さ表示はありません。

近接域値制御は、一定の距離以外からの信号を排除して明確化したいときに特に役立つ機能です。

△ 2Hz ⇄ 信号合わせ制御

信号合わせ制御は信号を拡大鏡のようなものを通して処理する機能です。この機能により受信器が探る信号のサンプリング帯域を、狭めることが可能で、入力信号が高い感度の状態での結果を表示してくれます。信号合わせ制御の設定を利用すると精度は向上しますが、データの処理に時間を要します。信号合わせ制御は 4 Hz（広帯域）、2 Hz、1 Hz、0.5 Hz、0.25 Hz（狭帯域）で設定できます。狭い帯域を選択するほど、受信器の探知距離が伸びて、精度もよくなりますが、画面に表示するデータの処理速度は遅くなります。

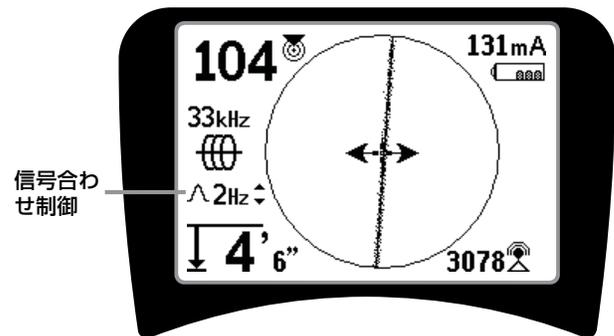


図 42 - 信号合わせ制御

したがって、信号合わせの設定帯域を狭くした場合は、探査するラインに沿って移動させる本機の動きを遅くする必要があります。これにより信号合わせの性能が向上します。

設定帯域を変更するときは、信号合わせ制御機能を有効にした状態で、アップキー（帯域を狭める）又はダウンキー（帯域を広める）を使用します。

信号合わせ制御は、特定の信号に焦点を絞って詳細データを得たいときに便利です。

↓ 消音 →

このオプションは測定深さが設定してある近接域値を超えた場合に自動的に消音させる機能です。近接域値制御が ON になっていないときは、測定深さが約 30 m 以上になると自動的に消音に切り替わります。このオプションに ✓ 印がついていないと自動消音にはなりません。

探知位置のゆがみ応答

探知位置のゆがみ応答機能のチェック・ボックスから目標ラインのゆがみ表示を低、中、高、もしくはすべて無効に設定できます。設定レベルを高くするほどトレース線に沿った「ゆがみ」の感度が高くなります。

ゆがみ応答機能を無効にすると、トレース線は一本の実線表示になり、画面には2番目の線が破線で表示されます。この破線はゆがみ線と呼ばれます。(この代替表示の利用方法については31ページを参照してください。)

周波数選択管理

周波数選択管理のサブメニュー(☰⇄☰)で希望のモードを選んで、マスター周波数メニューにある新たな利用可能な周波数をメインメニューの利用可能な周波数リストに追加することができます。該当するモードで利用できる本機の周波数がすべて表示されます。✓印が付いている周波数は既に「現在利用可能な周波数」に登録されており、メインメニューに表示される周波数です。更にこれらの周波数は周波数キーで利用できる「チェックト・アクティブ」の周波数に設定することができます。

追加の周波数を選択するには、周波数選択(☰⇄☰)サブメニューをハイライトして選択します。次に、希望する周波数の種類をハイライトさせて(図43)、選択キーを(⏏)を押します。

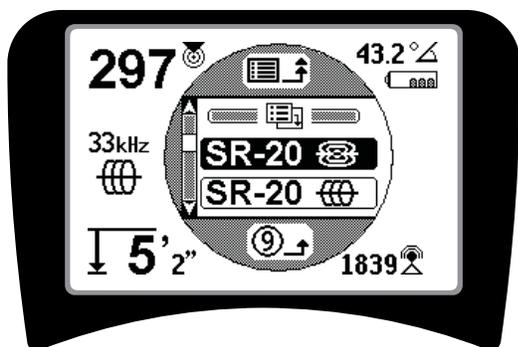


図43 - 周波数の種類を選択する

次に、アップ/ダウンキーで利用可能な周波数をスクロールし、希望の周波数をハイライトして「現在利用可能な周波数」リストに追加します(図44)。

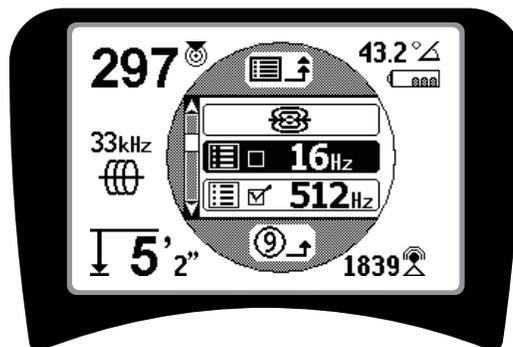


図44 - 有効化したい周波数をハイライトする

選択キーで✓印をつけた周波数はメインメニューの「現在利用可能な周波数」リストに追加されます(図45)。メインメニューに登録された周波数は「チェックト・アクティブ」周波数に設定して周波数キー(☰)で使用できます。

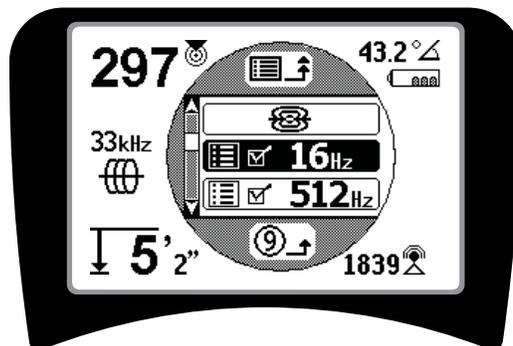


図45 - 周波数を「現在利用可能な周波数」に設定する

まだ「チェックト・アクティブ」になっていない「現在利用可能な周波数」に切り替えるには、メニューキー(☰)を押して該当する周波数までスクロールします。その周波数に✓印がなければ選択キーを押してチェック・ボックスに✓印を入れます。これでその周波数は「チェックト・アクティブ」の状態に設定されます。次に、メニューキーを押して操作画面に戻ると先程有効化した周波数の設定になっています。本機では選択した周波数とそのアイコンが画面の左側に表示されます。

「チェックト・アクティブ」リストに含まれる周波数は本機の使用中でも周波数キーを押して切り替えることができます。本機のアクティブな周波数表示はグループ別に低い周波数から高い周波数へ進み、そのサイクルを繰り返します。メインメニューで✓印を外した周波数は無効化され周波数キーを押しても表示されません。

注意!

希望の周波数が見つからないときは、その周波数がメインメニューの現在利用可能な周波数リストに載っているか確認します。リストに載っていれば、その周波数を選択キーで選択してください。もし、リストに載っていない場合は、周波数選択メニューで該当するサブメニューの中から選び、✓印をつけて「現在利用可能な周波数」に追加し、メインメニューのリストに含めてください。上記で選択した周波数は両方のメニューレベルで✓印を入れて、現在有効な周波数リストに表示されることを確認してください。



図 47 - デフォルト設定の復元オプション

情報画面およびデフォルト設定の復元

i 情報画面

情報画面のメニューはメニューシステムリストの最後にあります。そこで選択キーを押すと本機のソフトウェア・バージョン、本機のシリアル番号、ソフトの校正日などの情報が表示されます (図 46)。



図 46 - 情報画面

出荷時のデフォルト設定を復元する

選択キーを2回押すと出荷時のデフォルト設定を復元するオプション画面になります (図 47)。

出荷時のデフォルト設定を復元するときはアップ/ダウンキーで ✓ 記号をハイライトさせて選択し、復元させないときは X 記号を選択します。

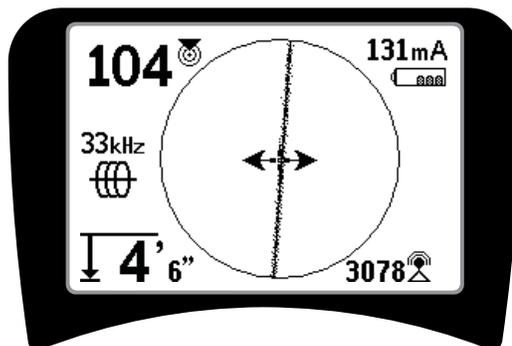


図 48 - デフォルト設定が復元された画面 (ライトレース・モード)

いずれのチェック・ボックスも変更せずにメニューキーを押すと、今までの設定のままデフォルト設定の復元オプション画面を終了します。

「ゆがみ線」による作業

探知位置の周りに表示させるゆがみ応答 (霧状の表示) 機能を無効にすると、探知する磁界が 2 本の線で表示されます。1 本は実線表示の探知位置 (——) で、もう 1 本は破線表示のゆがみ線 (-----) です。(この破線のゆがみ線を表示するか否かは画面表示項目メニューから個別に選択できます。) 破線のゆがみ線は上部アンテナが受信する信号によるものであり、実線の探知位置は下部アンテナが受信する信号によるものです。

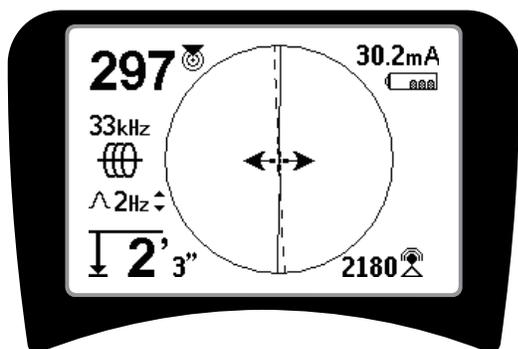


図 49 - ゆがみ線の表示がある画面 (ライトトレース・モード)

ゆがみ応答 (霧状の表示) 機能を無効にした探知位置でもトレース信号の位置や方向を表示し続けます。目標のケーブルや配管に方向変化があってもトレース線に反映されます。探知位置を破線のゆがみ線と比較すれば信号の、ゆがみ程度が分かりやすくなります。他の金属物など何かが信号と干渉して形状を、ゆがめると、ゆがみ線は探知位置から外れるか傾いて表示されます。

探知位置は下部アンテナが受信した信号を表しています。ゆがみ線は上部アンテナが受信した信号を表しています。これらの2本の線が整合しない場合や、誘導矢印が示す磁界の中心情報と合致しない場合は、何らかのゆがみの原因があることが分かります。

また、受信する信号強度が弱すぎるときにも2本の線は整合性のある動きをしなくなります。この場合は、発信器の接続などを改善して、十分な信号強度が得られるようにする必要があります。

探知位置とゆがみ線の間を組み合わせれば、表示方法がことなるだけで、ゆがみ応答機能を有効にした探知位置と同じ情報を得ることができます。2本線式の方が、ゆがみの影響を区別しやすく、したがって目標を探知しやすいこともあります。

メニュー系統図

本機のメニューに組み入れたオプションや制御項目を下記の系統図に示します。アクティブ画面でメニューキーを押すとメニュー系統のトップ画面が表示されます。アップ/ダウンキーで系統内の項目を見ることができます。希望の項目をハイライトさせて選択キーを押すと該当するサブメニューが表示されます。サブメニューでメニューキーを押すとメニューは1レベルずつ進みます。チェック・ボックスの入力をONやOFFにするときは選択キーを押してください。

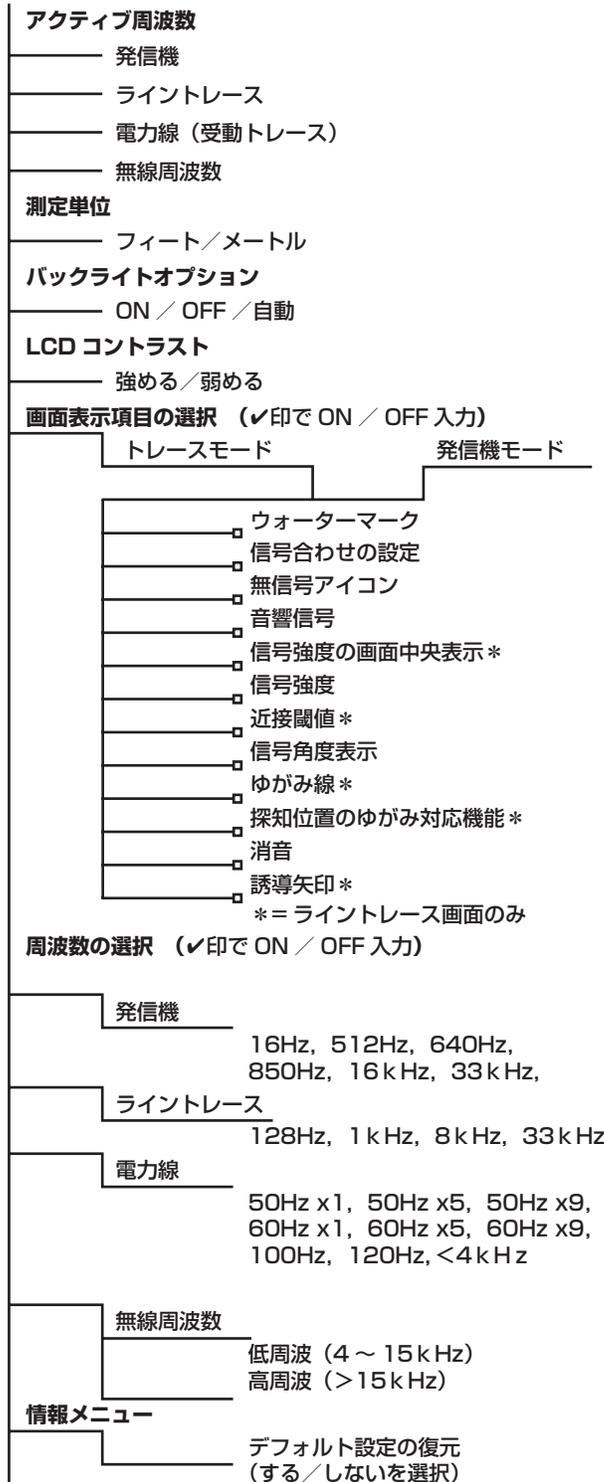


図 50 - メニュー系統

入力情報に基づく探知

配管やケーブルのような長尺の導電体に生じる磁界の通常の形状は円形（三次元の円筒形）です。円形磁界の中央部の真上にいるとき、探知器の表示は以下のようになります。

- ・ 信号強度が最大になる。
- ・ 近接信号が最大になる（ライトレース・モードの場合）。
- ・ 探知位置が画面の中央に位置し、ゆがみが最低になる。
- ・ 誘導矢印が中心に表示され、探知位置と合致している。
- ・ 測定深さが最小になる。
- ・ 音響ピッチと音量が目標の金属配管などの真上で最大になるまで増え続ける。

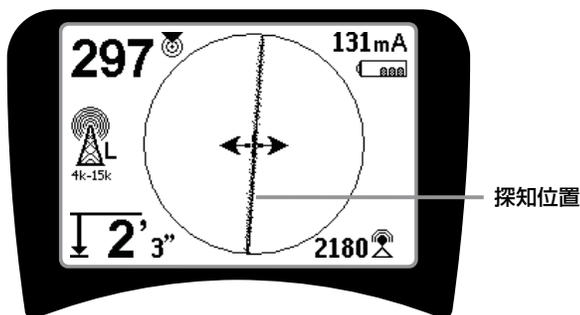


図 53 - 円形磁界の真上にあるときの画面

本機に表示されるいろいろな情報の相互関係を見ることで地中の様子が分かるようになります。単純で分かりやすい円形磁界の探索は迅速かつ容易にできますが、探索するラインの近くに電力線、電話線、ガスの本管、鉄筋、あるいは埋設されたスクラップ金属などの大きな導電体が存在するときは、収集したすべての情報を検討しないと正しく判断できなくなることがあります。

磁界がどちらにゆがんでいるかを見分けるためには、アローガイダンス、探知位置、信号強度、信号角度、測定深さ、近接信号などをすべて比較する必要があります。変圧器やメーター、ジャンクションボックス、マンホール、あるいは他の物体で表示反応の対象になりうるものの位置関係を調べておいて本機が表示する磁界情報と比較できれば、磁界ゆがみの原因が分かりやすくなります。特に複雑な状況で特定のケーブルや配管を正確に探知するためには、試掘を試みるなどして目視による確認をするまでは、確実ではないという点にご注意ください。

磁界が重なり合ったり、入り組んだりしていると、そうした状態を反映して本機でもさまざまな表示になります。たとえば、

- ・ アローガイダンス、探知位置、ゆがみ表示がお互いに合わなくなる。
- ・ 測定深さの信号に矛盾や非現実的な表示が見られる。
- ・ 安定性のない、不規則な表示になる（この現象は信号が弱すぎる場合にも起こります）。
- ・ 誘導矢印と近接信号の間に矛盾がある（アクティブ又はパッシブ探知のとき）。
- ・ 信号強度の最大点が導電体の一方の側に片寄る。

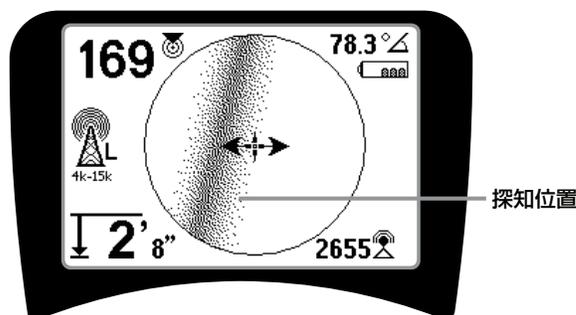


図 54 - ゆがんだ磁界の上にあるときの画面

一般に、低い周波数よりも高い周波数の方がゆがみに大きく影響する傾向があります。これには、高い周波数の信号ほど近接する導電体に分流しやすいという背景があります。マンホールカバー、鉄製の排水蓋、金属の支持構造物、鉄筋、車両など、大きな鉄鋼製の物体があると周波数が非常に低い場合でもかなりのゆがみが生じます。一般的に、アクティブ探知に比べてパッシブ探知の方が、ゆがみの影響を受けやすく、特に測定深さへの影響が見られます。変圧器や地中、頭上の電力線がゆがみに大きく影響するケースがよく見られます。大型変圧器の付近では、正確な目標探知ができないことがあります。

精度について

本機が測定深さ、近接信号、信号強度などを表示するためには十分な強さの信号を受信する必要があります。本機は地中にあるライン（金属製のケーブルや配管）又は発信器（小型、浮型、カメラヘッドに装備）から放出される電磁界を地上で検知するものです。したがって、検知した電磁界が単純で、ゆがみを伴っていないければ、埋設した物体からの磁界情報であるとみなすことができます。

磁界にゆがみがあったり、複数の磁界が干渉し合ったりしていると、本機の探知精度に影響がでます。機器のみによる正確な探査は困難です。本機の表示データ以外にも、現場状況による判断とできる限りの情報追求が必要です。本機は比較的によくの探知情報を提供しますが、その情報の適切な判断は本機の利用者に委ねざるを得ません。使用者が本機による情報以外のものにしたがうことも十分にありえます。本機による情報を、周囲状況、現場の想定される埋設状況、試掘目視による判断、など他の条件と組み合わせて判断することが重要となります。

以下の状況下では探知精度に注意してください。

1. 目標以外のケーブルや金属配管が存在する場合。隣接するケーブルなどへの分流があると磁界にゆがみが生じて、目標外のケーブルや配管が反映されてしまうことがあります。可能であれば使用する周波数を低くし、隣接するケーブルなどとの接続部（共通のアース接続など）はできれば避けてください。

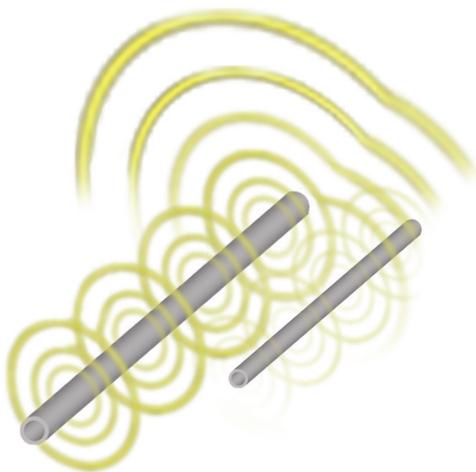


図 55 - 磁界の分流

2. 目標の金属配管に曲り、分岐などが存在する場合。
鮮明な信号をトレースしているときに急に不明瞭な信号に変わるようなことがあったら、鮮明信号を受信していた最終地点に戻り、その地点を中心に約5 mほどの周囲を走査して同じ信号変化の生じる地点を調べてください。埋設ラインの分岐、合流、あるいは他の理由が原因している可能性があります。トレースしているラインに分岐の可能性や急激な方向変化がないか注意が必要です。曲がりや分岐があるとゆがみ応答表示が急に大きくなる場合があります。
3. 信号強度が小さい場合。
正確な探知には十分な強さの信号が必要です。信号が弱いときは、探査回路の接地条件や周波数、あるいは発信器の接続条件などを変更することで改善を図ることができます。摩損や損傷のある絶縁被膜、剥き出しの同軸ケーブル、鉄管などがそのまま地中で露出していると地中への信号拡散のために信号強度が弱まります。
4. 遠端アース接続にすると信号強度が大幅に変わります。
遠端アース接続が無理な場合は、周波数を高くすると信号強度も大きくなります。信号強度に問題があるときは先ず探査回路のアース条件を改善してみてください。
5. 土壌状態にバラツキがある場合。
土壌水分に大きな差があって、非常に乾燥している部分や湿っている部分では測定精度に影響が出ます。たとえば、塩水で飽和状態にある地中では信号が大きく遮られるため探知が難しく、特に高い周波数では困難になります。一方、アース棒周辺の土が非常に乾燥しているときには、加水により信号状態が大幅に改善されることがあります。
6. 大きな金属製の物体が存在している場合。
たとえば、トレース作業中に駐車中の車両を通過するだけで信号強度が急に増えたり減ったりしますが、その車両を通り過ぎると信号強度は正常に戻ります。この現象は高い周波数のときに顕著ですが、それは周波数が高いほど他の物体と磁界が結びつきやすいためです。

探知が困難な状況にあるとき、周波数やアース条件、発信器の位置を変えたり、目標ラインのアース接続を他の共用アース接続から分離したりすることで、接地条件が改善し、信号の分裂がなくなり、ゆがみが減少するためよい探知結果が得られます。

本機は、従来の探知器に比べて、多くの情報を提供します。画面のすべての表示項目に整合性があり、合致していれば、確信性の高い位置決めが可能です。磁界にゆがみがあれば直ちに表示されるため、使用者は目標ラインのアース接続を他から分離してみたり、接地条件や接続点、発信器の位置、周波数などを変えてみたりして、ゆがみの少ない受信条件に改善することができます。確実性を更に高めるためには、試掘するなどして目視による確認作業をしてください。

探知の最終的な位置決め作業で最も重要となるのは使用者による判断です。本機は、オペレータが迅速かつ正確に判断できるように、これまで以上の情報量を提供していますが、現場状況から判断してください。

本機を使用して目標区域を走査すると状況が画面表示され、目標ラインの磁界がどこにあるか見つけやすくなります。探知に必要な情報が完備するほど、使用者は地中の状況理解や複雑な情報整理ができ、マーカークの位置決めが不正確にならないようにして正しい配管位置やケーブルをより迅速に探知することができます。

本機の機能に含まれるもの

本機は地中や見えない場所にあるライン（金属製のケーブルや配管などの導電体）又は発信器（小型、浮型、カメラヘッドに装備）から放出される磁界を地上で探知してトレースするのに使用します。

磁界にゆがみがなければ、探知した磁界からの情報で埋設物の正確な描写が可能です。複数のラインや他の理由で干渉が生じて状況が複雑になると、本機は探知磁界について複数の計測値を含む情報を表示します。こうしたデータがあると、探知の正否や信憑性について知る手がかりとなり、何か問題であるかが理解しやすくなります。使用者は間違った位置にマーカークをつけてしまうことなく、位置の再検知が必要か否か分かるようになっていきます。

本機はオペレータが地中の状況を知る上で必要な重要情報をより多く提供してくれます。

本機の機能に含まれないもの

本機は埋設された配管や発信器を直接的に探知するものではありません。本機は導電体の周囲に発生している磁界を探知して位置を見つけるもので、地中の目標物を直接探知するわけではありません。本機は他の探知器に比べて磁界の形状、方向に関する情報をより多く提供してくれますが、そうした情報をもとに、地中の物体の画像を提供したりするものではありません。

ノイズの多い環境でゆがめられ、複雑な磁界状況では、使用者の判断で正しく解析する必要があります。本機は探知結果の情報をすべて提供してくれますが、難しい探知結果を変えることはできません。使用者が熟練してくれば、本機から得られるデータを基に探知回路を改善してみたり、周波数やアースの接続位置、あるいは目標ラインに設ける発信器の位置を変えてみたりして成果の改善を得ることができます。

本機の機能を最大限に利用するには

本機の基本的な機能は簡単な操作にて覚えられますが、本機は拡張機能も備えており、そうした機能を使いこなせば難しい状況下でも、使用者は配管などを探知しやすくなります。

全方向性アンテナの長所

一般の単純な探知器が採用しているコイルとは違い、全方向性アンテナは3軸の磁界をそれぞれ個別に検知して、集めた信号を組み合わせることで全体の磁界の強さ、および方向についてひとつの画面にまとめてくれます。こうした点で全方向性アンテナには明らかな利点があります。

マップ画面の表示

全方向性アンテナを使用することでマップ画面では信号特性の図式表示や地中からの信号値を見ることができます。このマップ画面は地中のケーブルや配管をトレースするときのガイドとして利用したり、発信器の位置をより正確に特定したりするときに利用できます。また、複雑な探知状況でより多くの情報を得るためにも利用できます。

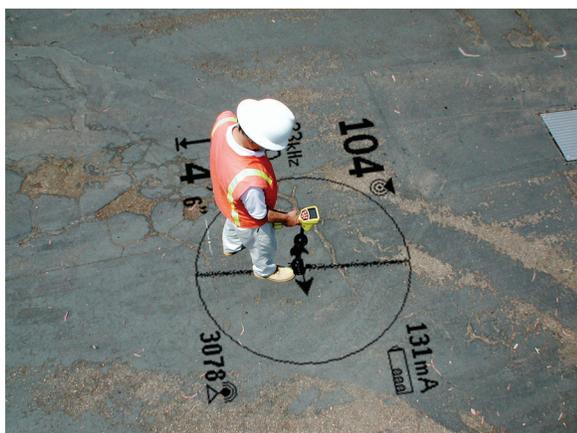


図 44 - マップ画面

トレース線（上部および下部アンテナが感知した信号表示）および誘導矢印（検知磁界の中心を指す矢印）の組み合わせで、使用者（探知器）の位置や目標ユ配管又は発信器のある位置をマップで示してくれます。同時に、操作画面には探知磁界の状況を知るために必要な磁界の信号強度、連続距離、信号角度、目標までの近接度などの情報がすべて表示されます。これまでの探知器では、本機が同時に収集する1回分の情報量を得るのに数回サンプリングを繰り返さなければならぬものもあります。本機のようにすべての関連情報をひとつの画面にまとめて表示できれば、ゆがみのある複合磁界の解析などが容易になります。

信号に対する本機の向きなど

全方向性アンテナでは各々が多数の信号を処理しているため、受信器が目標に近づくにつれて目標からの信号強度は必ず大きくなっていきます。本機がどのような状態で保持されていても信号強度は影響されません。ユーザーは目標に接近する際に方向的な制約を受けず、また配管やケーブルの埋設方向に注意する必要もありません。

発信器の位置を探知するとき

発信器を探知するとき、本機の場合は信号の谷やゴーストピーク（弱い見せかけのピーク）には個別に反応しません。従来の探知器では多くのものが最初に強い信号（ゴーストピーク）を探知した後に谷（アンテナが信号受信を認識しない点）があり、次にピークを探知することになりますが、この方法ではゴーストピークを誤って目標として解釈してしまう場合があるため使用者にとっては判断が難しい状況です。

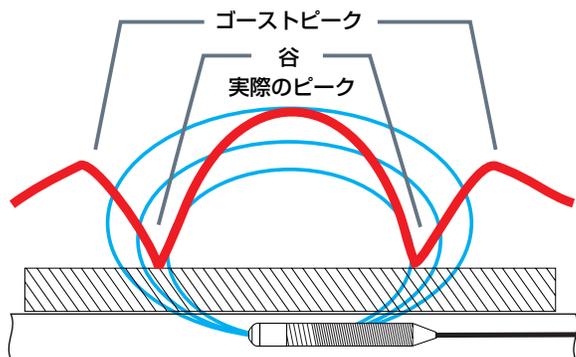


図 45 - 従来の探知器に反映される発信器の信号

実際のピークは中央にあり、見せかけのゴーストピークは2ヶ所でそれぞれ谷の外側にあります。

本機の場合は、発信器の磁界を全体的に処理して目標へ誘導します。したがって、信号強度だけに基づいて発信器を探知するといった非常に直接的なプロセスになります。

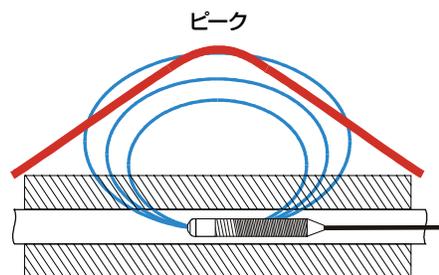


図 46 - SR-20 に反映される発信器の信号

最大信号に向かって進むだけで探知できます。

近接信号

本機では近接信号という新しい探知情報を採用しています。近接信号は目標ラインの中央位置を見つけやすくするもので、使用者は目標までの接近状況を知ることができます。ラインを探知する場合には、近接信号強度を利用したほうが信号強度に比べて更に鮮明なピークの確認が可能になります。

近接信号は本機の上部と下部の2つのケーシングに設けた全方向性アンテナがそれぞれ感知する情報を比較処理したものです。(アクティブおよびパッシブ探知モードのみ)。

探知情報の活用

本機には最新の情報処理や表示機能があるため、探知結果が信頼できる場合と疑わしい場合がはっきり分かります。熟練してくると、使用者は下記の情報を組み合わせることで地中の様子を容易に描くことができます。

- ・ 近接信号値／信号強度
- ・ 探知位置
- ・ ゆがみ表示
- ・ アローガイダンス
- ・ 測定深度の連続表示

上記の項目は、探知器で磁界を走査するときにアンテナが感知する信号を処理して表示するものです。目標物付近の他のケーブルや配管、導電体などによる干渉を受けて磁界の形状にゆがみがあれば上記の表示項目から分かるようになっています。ゆがみの程度が大きいと、各表示内容にずれが生じてきます。ゆがみの存在を認識できれば、オペレータはできるだけゆがみを少なくする手段を講じるなり、ゆがみの原因を明らかにすることができます。(たとえば、ゆがみのある磁界では、目標の位置と測定深さ表示の両方が疑わしくなります。)

利用できる情報量が多いほど探知の確実性を検証しやすくなります。表示項目の内容がすべて合致しており、妥当であれば、確実性はかなり高いといえます。

本機のメンテナンス

運搬および保管

運搬および保管するときは、電池の消耗を防ぐため本機の電源は必ず「切」にしてください。

搬送の際には、本機が転げないようにしっかりと固定し、何かがぶつからないように注意してください。

本機は涼しく、乾燥した場所に保管してください。

注意！

長期間保管するときは、電池を全部取り出しておいてください。
輸送する必要があるときは電池を全部取り出しておいてください。

本機の付属品の取り扱い

本機には、極点位置を地面に印するためのマーカーが付属しています。極点位置のマーカーは赤色で2個、発信器の位置マーカーは黄色で1個ついています。これらのマーカーは、目標区域やラインの探索中に一時的に印をしておきたい場合などに使用できます。

メンテナンスおよび清掃

1. 本機はやわらかい布と中性洗剤で常に清掃してください。また、水中には浸さないように注意してください
2. 清掃する際には、本機を擦ったり研磨したりするような道具や材料は使用しないでください。液晶画面にキズがついてしまうおそれがあります。本機の清掃には部分を問わず溶剤は一切使用しないように注意してください。アセトンや塩素系などの化学薬品を使用すると本機が破損することがあります。

修理、メンテナンスが必要なときには



重要

本機の修理やメンテナンスについては、ご購入の販売店にお持ちいただくか、弊社商品センターに運賃前払いにて返送をお願いいたします。

日本エマソン株式会社 リッジ事業部

〒105-0022
東京都港区海岸 1-16-1
ニューピア竹芝サウスタワービル 7F
TEL：(03)5403-8560(代)
FAX：(03)5403-8569
(祝祭日を除く月曜日から金曜日 9:00～17:00)
メールアドレス：Ridgid@emerson.co.jp
<http://www.ridgid.jp>

修理品は下記まで送付をお願い致します。

日本エマソン株式会社 リッジ事業部 川崎サービスセンター

〒210-0856
神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1-1
富士物流(株)京浜物流センター内
TEL：(044)328-2244 / 2248
FAX：(044)322-5533



注意

運搬や保管時にはすべての電池を取り出してください。

トラブルシューティングガイド

問題	故障箇所
使用中にロック状態になる。	本機の電源をいったん OFF にして、再度 ON にしてください。OFF 状態にできない場合は、電池を取り外してください。電池残量が少ない場合は、電池を交換してください。
信号を受信しない。	モードと周波数が正しく設定されているか確認してください。回路を調整して改善するかチェックしてください。トランスミッターの位置や、接地、周波数などを変更してください。また近接閾値（33 ページ）や信号合わせ制御の設定を変更してください。
トレース中のマッピング表示で、ラインが画面全体をジャンプするように揺れる。	本機が信号を受信していないか、干渉の存在が疑われます。 トランスミッターが正しく接続、接地されているか確認してください。本機をいずれかのリード部分の方向に向け、回路が完全に閉じられていることを確認してください。 周波数を上げるか、ライン上の別の個所に接続するか、または誘導モードに切り替えてください。 結合、接地など、ノイズの発生源を特定して、その解消を試みてください。
ゾンデを置くと、ラインが画面全体をジャンプするように揺れる。	使用している電池が新しいもので、完全に充電されていることを確認してください。 ゾンデ内の電池に問題がないことを確認してください。 ゾンデの位置が離れすぎているかもしれません。近づけるか、またはエリアサーチを行ってください。 下部アンテナをゾンデ周辺に近づけて信号を確認してください。注意：鑄鉄管やダクタイル鉄管の場合、ゾンデによる信号発信が難しくなります。 近接閾値を上げ、また信号合わせ制御の設定を下げて、微弱信号に対する「合わせ」を改善してください。
ゾンデとポールとの距離が等しくない。	ゾンデが傾いているか、塑性遷移に鑄鉄が存在しています。
本機の状態が不安定で、電源を OFF にできない。	電池残量が少なくなっています。新しい電池に交換して、電源を ON にしてください。
画面が暗く何も表示されない、あるいは電源を ON にした際に真っ白になる。	本機の電源をいったん OFF にして、再度 ON にしてください。 LCD の明るさを調節してください。
音が何も聞こえない。	サウンドメニューで音量を調節してください。近接信号はゼロになっていないことを確認してください。
電源が入らない。	電池の取り付け方向を確認してください。 電池が充電されていることを確認してください。 電池の接点部に問題ないことを確認してください。 本機のヒューズが切れている可能性があります。工場での修理が必要です。

保証や修理について

保証期間:

保証は製品のご購入日から1年間とします。また、ご購入時の領収書は大切に保存してください、保証修理時に必要となります。

保証の範囲:

本機の製造上および、材料に欠陥があった場合のみ保証の対象となります。

保証の適用対象外の事項について:

誤用、濫用、通常の摩耗や亀裂による故障は、本保証の対象に含まれません。また、消耗品等の自然消耗、劣化などの理由による交換や修理は対象外となります。弊社は、本製品の故障、又はその使用によって生じた、付随的損害または間接的損害に対する一切の責任を負いません。

ケーブル、先端ツール、各種アクセサリ類は消耗品等に含まれますので、交換や修理は保証の対象外となります。

保証対象:

製造または材料の欠陥以外の理由で製品が使用不能になったときには、保証の適用は終了します。

保証や修理を受けるときには:

本機をご購入いただいた販売店にお持ちください。または、運賃前払いにて弊社サービスセンターに発送してください。

保証や修理方法:

保証や修理対象の製品は、弊社の選択により、修理または交換して返送いたします。保証対象外の製品については、有償にて修理をいたします。

保証の適用対象外の事項について:

誤用、濫用、通常の摩耗や亀裂による故障は、本保証の対象に含まれません。弊社は、付随的損害または間接的損害に対する一切の責任を負いません。

修理を受けるときには:

本機をご購入いただいた販売店にお持ちください。または、運賃前払いにて弊社サービスセンターに発送してください。また、修理内容にかかわらず返送時の運賃はお客様のご負担となります。

保証の適用について:

弊社に代わって、販売店、代理店などが本保証を変更したり、別の保証を提供したりすることはありません。

