

デジタル埋設ケーブル位置測定器

MPL-H100

取扱説明書

 高千穂産業株式会社

安全に使用していただくために

- ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みの上、製品を安全に正しくお使いください。
- 安全上の注意事項を下記の様な表示で記載しております。
表示の内容をよく理解してから本文をお読みください。
- お読みになった後は、いつでも見られるところに必ず保管して下さい。



取扱いを誤った場合に、火災、感電などにより使用者が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される場合。



取扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う可能性が、想定される場合。
軽傷または物的損害が発生する頻度が高い場合。



取扱いを誤った場合に、使用者が重傷を負う可能性は少ないが、傷害を負う危険が想定される場合、ならびに物的損害のみの発生が想定される場合。



してはならないことを示します。



しなければならないことを示します。

安全上の注意事項



危険

- ・乾電池を火の中に入れていないこと。また分解、改造しないこと。
- ・乾電池のプラス、マイナスを逆に接続したり、短絡させたりしないこと。
- ・内部へ水や異物を入れないこと。
- ・本器を分解、改造しないこと。
- ・本器の上に乗ったり、物を置いたりしないこと。
- ・本器を使用する場合、セーフティコーン等により測定ポイントの安全性を確保し、通行車両には充分注意してください。
- ・本器を規格電圧以上の電力線に接続しないこと。



注意

- ・本器は完全防水仕様ではありません。水の中に入れていないでください。
また内部へ水が入った時には、良く乾かしてから使用してください。完全に乾いていないと、誤動作の原因となります。
- ・本器を落としたり、衝撃を与えたりしないでください。
- ・電池残量が不足になったら速やかに交換してください。
そのままお使いになりますと、誤測定の可能性があります。
- ・新旧の乾電池、違う種類の乾電池を混在して使用しないでください。
- ・乾電池を使いきった時、長時間使用しない時は、乾電池を取り出してください。
- ・本器に強い衝撃や振動を加えたり、埃や湿気が多い場所、火の近くなどの極端に高温・低温の場所に置かないでください。
- ・本器に異常があったときには使用しないでください。
- ・本器が汚れた場合は、水などをかけて洗わないでください。
また、有機溶剤等は機器が損傷する場合がありますので使用しないでください。
よく絞ったぬれタオル等で汚れを拭き取ってください。

目 次

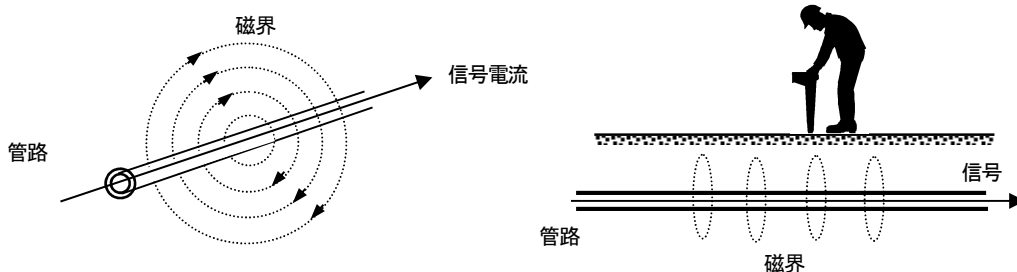
1. 製品概要	1
2. 構 成	2
-1. 主な機器と 標準付属品	2
-2. オプション	3
3. 仕 様	4
-1. 送信器	4
-2. 受信器	5
4. 各部の名称と基本操作	6
-1. 送信器	6
-2. 受信器	8
5. エラー表示	11
6. 送信器の操作方法	12
-1. 直接法送信	13
-2. 外部コイル法	16
-3. 間接法送信	19
7. 受信器の操作	21
-1. 最小法測定	21
-2. 最大法測定	22
-3. 深度測定	25
-4. 記録データの表示・削除	26
-5. 電流指数 (電流値測定)	27
-6. 送信器を使用しない探索	29
-7. 外部受信センサ	31
-8. 屋内ケーブルの探索	32
8. オプションの操作	33
9. 測定作業の注意事項	35

1. 製品概要

本器は地中のケーブル／金属管路を地上から位置と深度を測定する高性能デジタル測定器です。最新のマイクロコンピュータ技術により計測データをデジタル補正しておりますので、安定した高精度の計測が可能です。

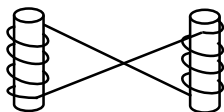
-測定原理-

地中のケーブル／金属管路に電流が流れているとき、その周囲には磁界が発生します。その磁界を受信器で探知することにより埋設物の位置と深度(及び電流指数)を地上から測定することができます。



-特徴-

- 周囲のノイズをカットして直下の信号のみを受信する差動コイル方式を採用



* 差動コイルのモデル図

差動コイルは2本のコイルを互い逆向きに接続したものです。

- 2種類の位置測定モード

最大法: 感度の大きい場所を探索する方式。高精度。誤測定の防止機能付 (22頁参照)

最小法: 矢印が指示する方向の感度最小点を探索する方式。誤測定の防止機能付 (21頁参照)
スイッチ操作不要。高深度での安定した探索が可能

- 2種類の最大法・感度調整モード

自動調整モード: 感度ボタンを押すと、自動で感度を70%に調整

手動調整モード: 手で感度を上下させて、好みの感度に調整

- 2種類の深度測定モード

* 0-5mモード: 間接法送信時、管路の端末、分岐点等で精度の良い深度測定が可能
深さの範囲: 0-5m

* 0-30mモード: 高深度及びガードレール・フェンス等の近辺での安定した測定が可能
深さの範囲: 0-30m ※間接法モードでは使用しないでください。

- 商用周波 (50/60Hz、100/120Hz)、自然磁界 (9k~33kHz) の検知により受信器のみでも測定可能

- サーチ機能により自然磁界 (9k~33kHz) から最適の周波数を自動で選択

- ワンタッチ操作で測定データを最大400件記録、データはスクロールして表示可能
パソコンへのデータ転送機能を標準で搭載

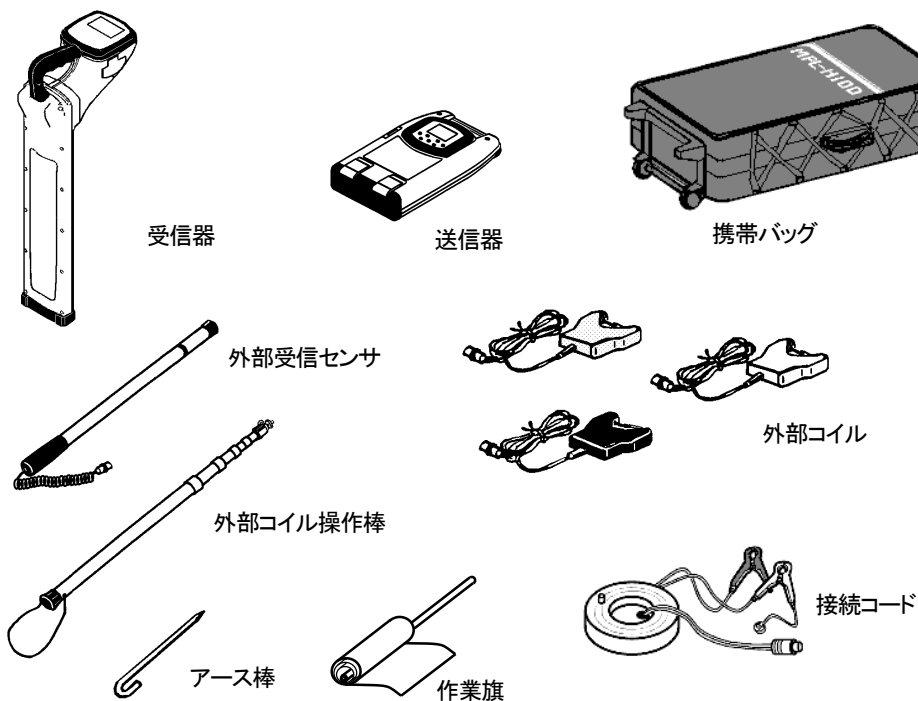
- 5周波 (512Hz、850Hz、9.5kHz、38kHz、80kHz) の信号を用途に合わせて送信でき、多種の埋設物に対応

- オプション (ロケーティングロッド、V管探索プローブ) を使用することで非金属管の測定も可能

2. 構成

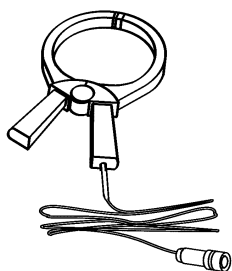
2-1. 主な機器と標準付属品

品名	数量	注記
送信器	1式	信号発生器
受信器	1式	デジタル検知器
38kHz 外部コイル	1式	
9.5kHz 外部コイル	1式	
80kHz 外部コイル	1式	
外部コイル操作棒	1式	
外部受信センサ	1式	
接続コード	1式	ケーブル長さ5m、磁石付き
アース棒	1本	
作業旗	1本	送信器取付用、黄色
単一アルカリ乾電池	10本	送信器用 LR20
単三アルカリ乾電池	6本	受信器用 LR6
取扱説明書	1部	
携帯バッグ	1式	車輪付き

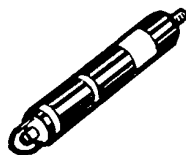


2-2. オプション

品名	数量	注記
電流クランプ式外部コイル	1個	多周波対応(9.5kHz, 38kHz, 80kHz)の外部コイル。適合径: 100mm以下
V管探索プローブ	1台	V管プローブ用 周波数: 38kHz
ミニプローブ	1台	直径 20mm 周波数: 38kHz, 512Hz, 850Hz
パソコン接続ケーブル	1式	データ表示ソフト、説明書付
イヤホン	1式	騒音環境での作業用
送信器用充電器	1式	充電器本体 1個、ACアダプタ 1個 充電専用電池ケース 1個 ニッケル水素電池(単一) 10本



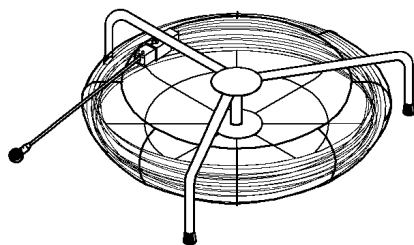
電流クランプ式外部コイル



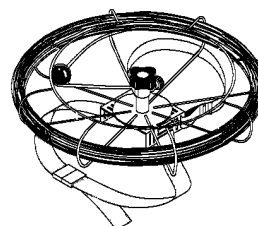
V管探索プローブ



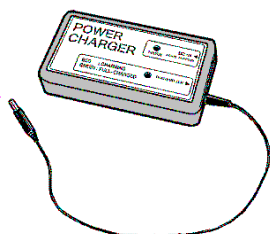
ミニプローブ



ロケーティングロッド



ロケーティングロッド・ミニ



送信器用充電器

3. 仕様

3-1. 送信器

送信周波数	38kHz :38kHz±0.02%(標準周波数) 9.5kHz :9.5kHz±0.02% 80kHz :78.125kHz±0.02% 850Hz :853.3Hz±0.02% 512Hz :512Hz±0.02% 同時出力 :9.5kHz/38kHz±0.02%
送信出力	最大7W (80kHzのみ最大1W)
操作モード	直接法, 間接法 外部コイル法
使用電池	単一アルカリ乾電池 LR20×10個
電池寿命	直接法 :50時間(出力4mA, 20°C) 間接法 :20時間(出力50%, 20°C) 最大出力 :10時間(20°C)
電池チェック 表示器	電圧残量連続表示 液晶表示器(数字、バーグラフ)、バックライト付き
オーディオ 測定機能	スピーカ内臓 :警告、ブザー音 定格出力 :0~400mA 線間電圧 :AC 0~250V :DC -100V~+100V 抵抗 :0~9.99MΩ
出力耐電圧	AC 250V (512Hz/850Hz:出力自動オフ)
外部電源端子	DC12~15Vの電源入力端子
動作温度	-20°C~50°C
寸法	400×230×98mm
質量	約4.2kg(電池10個含む)

3-2. 受信器

受信周波数	38kHz	: 38kHz ±2%
	9.5kHz	: 9.5kHz ±2%
	80kHz	: 78.125kHz ±2%
	850Hz	: 850Hz ±2%
	512Hz	: 512Hz ±2%
自然磁界	RADIO(ラジオ波) : 9k ~ 33kHz(43 バンド)	
商用周波	50 / 60Hz	: 5次高調波 (50 Hz 又は 60Hzの選択式)
	100 / 120Hz	: 3次高調波 (100 Hz 又は 120Hz の選択式)
使用電池	単三アルカリ乾電池 LR6×6 個	
電池寿命	24 時間 (20°C)	
電源チェック	電池残量を連続表示	
電源保持機能	5 分間の操作休止で自動的に電源を切ります	
表示器	液晶表示器 (バーグラフ, 数字, 文字) バックライト付	
深度測定範囲	管路	: 0 ~ 5m / 0 ~ 30m ※選択式
	プローブ	: 0 ~ 30m.
深度測定単位	メートル (0.01m 単位で表示)	
深度精度*1	2.0m	: ±2.5%
	3.0m	: ±5%
	5.0m	: ±10%
電流指数	測定管路に流れる電流を mA で表示	
デジタル水準器	液晶表示器に水準レベルを表示。装置の傾きを知らせます	
オーディオ	スピーカ内臓 (500 ~ 2kHz), イヤホン (オプション)	
データ記録機能*2	400件の深度、電流指数を記録	
通信機能	6ピンコネクタ	
動作温度	-20°C ~ +50°C	
寸法	660×130×270mm	
質量	約 2.1kg (電池 6 個含む)	

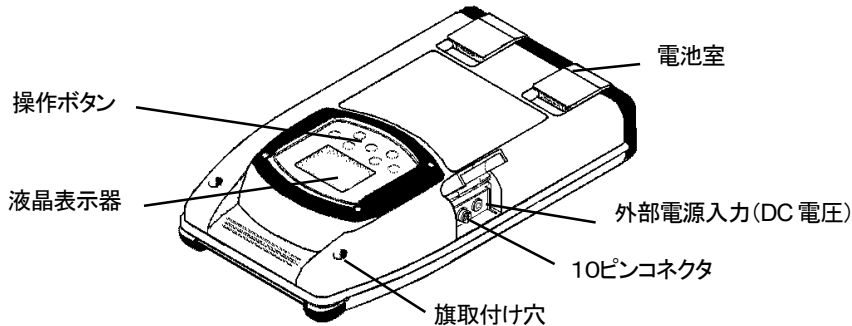
注意: *1 工場試験設備における深度測定精度です。

管路を破壊しないように掘削してください。

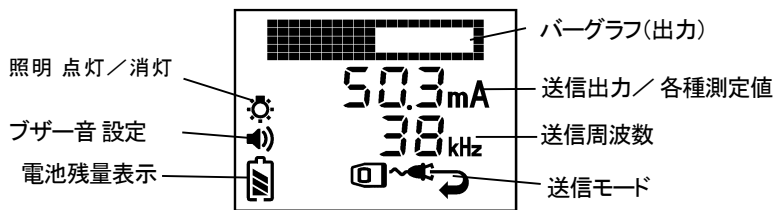
*2 オプションケーブルは記録データの読み出しに必要です。

4. 各部の名称と基本操作




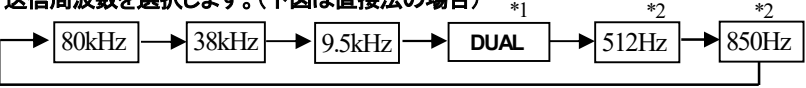

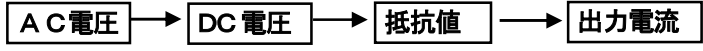


4-1. 送信器











1) 液晶表示器



2) 操作ボタン機能

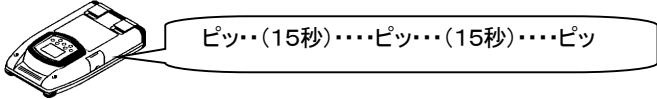
 電源	電源の入り／切りをします。 *送信器を立ち上げるたびに電池残量を自動確認します。
 調整	接続コードのクリップを接続した後、調整ボタンを押すと出力を自動調整します。 *直接法送信のときは、調整ボタンを押すまで信号出力されません。
 周波数	送信周波数を選択します。(下図は直接法の場合) <div style="text-align: center;">  </div> <p>*1 DUAL: 2周波を同時に発信します。(直接法は9.5kHzと38kHz) *2 512Hz 850Hz: 直接法のみ使用できます。</p>
 測定	直接法のとき、交流・直流電圧・抵抗・電流を測定します。 <div style="text-align: center;">  </div>
	送信出力を上げます。間接法、外部コイル法では25%ずつ出力が増加します。
	送信出力を下げます。間接法、外部コイル法では25%ずつ出力が減少します。

モード	 	<p>モードを押して、▲出力上げるを押すと照明を設定できます。</p> <p>  L-1 ↔ L-0 照明点灯 照明消灯 </p>
	 	<p>モードを押して、▼出力下げるを押すとブザー音を設定できます。</p> <p>  b-2 : 全てのブザー音が出力されます  b-1 : 動作確認音(15秒毎のピープ音)を禁止します。  b-0 : ブザー音を禁止します。(スイッチのクリック音を除く) 設定するには ▼を2秒間押し続けてください </p>

※設定後、再度モードを押してください。設定は電源を切っても記憶されます。

■動作確認音について

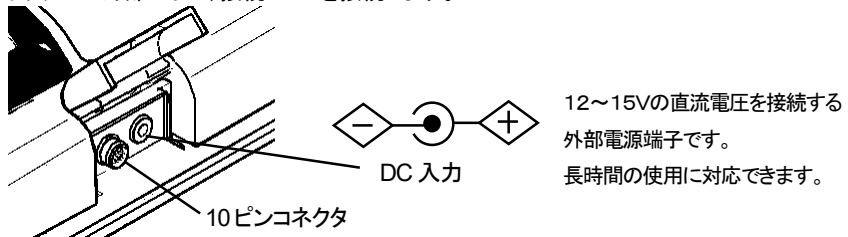
離れた場所での送信動作確認、電源切り忘れ防止のための機能です。
ブザー音設定:b-2 のとき、送信器から15秒毎にブザー音が鳴ります。



ピッ…(15秒)…ピッ…(15秒)…ピッ

3) 10ピンコネクタ

10ピンコネクタには外部コイル、接続コードを接続します。

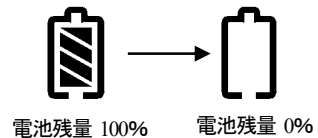
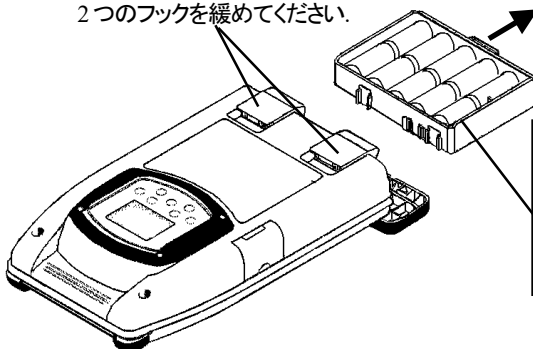


4) 電池室

電池の残量がなくなったときは全ての乾電池を新しいものと入れ替えてください。

(アルカリ乾電池 LR20-10本)

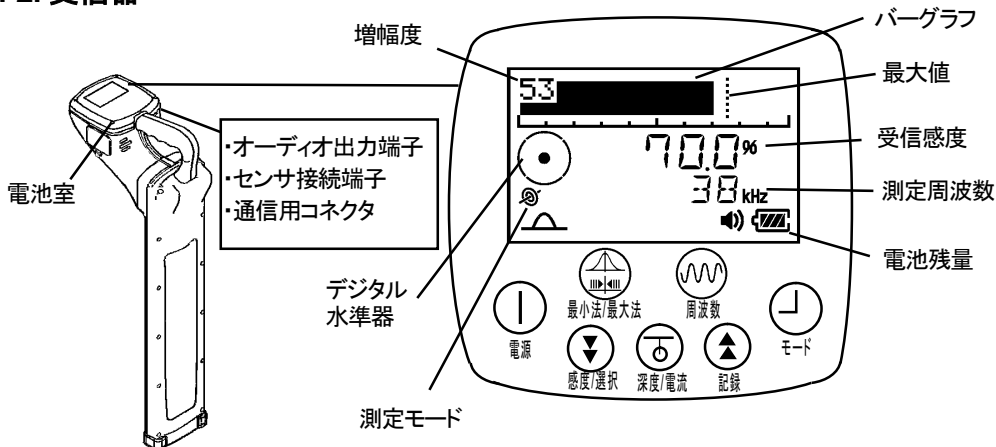
2つのフックを緩めてください。






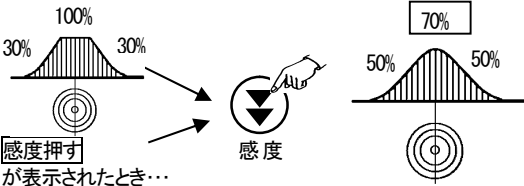




注意



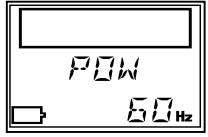










- ・電池の向き(極性)に注意してください。逆向きに入れますと液漏れ等により故障の原因となります。
- ・機器を長期間使用されないときは、電池を取り出して保管してください。







4-2. 受信器



1)スイッチ

 電源	<p>電源の入り/切りをします。</p> <p>※操作しないで5分間経過しますと節電のため自動的に電源が切れます。</p>
 感度/選択  記録	<p>最大法の位置測定において感度を調整します。</p> <p>* 手動調整モード(MANU)</p> <p>⏴ を押すと感度が低くなります。</p> <p>⏵ を押すと感度が高くなります。</p> <p>* 自動調整モード(AUTO)</p> <p>⏴ を押すと感度を自動的に70%に調整します。</p> <div style="text-align: center;">  <p>100% 30% 30%</p> <p>70% 50% 50%</p> <p>感度押す が表示されたとき...</p> <p>感度</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>100%が管路直上ではありません。最大感度の地点が管路直上ですので上図のように感度調整を行い、ピーク点を探索してください。</p> </div>
 深度/電流	<p>深度を測定します。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>2.47m</p> <p>103.5 mA</p> </div> <div> <p>深度: 測定範囲 0~5m または 30m (9頁、25頁参照)</p> <p>電流指数: (27頁参照)</p> </div> </div> <p>※ V管プローブの深度測定時は電流指数が表示されません。</p>
 最小法 /最大法	<p>位置測定の方法を選択します。(21, 22頁参照)</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  ↔  </div> <p>最大法</p> <p>最小法</p> <p>最大法: 最大感度点が埋設物の直上です。</p> <p>最小法: 最小感度点が埋設物の直上です。</p> <p>埋設物のある方向を指示します。</p>

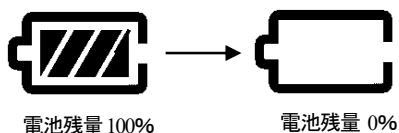
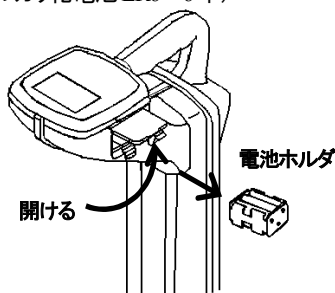
 周波数	<p>受信周波数を選択します。</p>  <p>※RADIO・・・ラジオ波／自然磁界(9k~33kHz)、60Hz,50Hz・・・電力線探知</p> <p>50Hz/60Hz, 100Hz/120Hz の選択方法 (詳細は29頁参照)</p> <p>周波数 を押しなが電源 をオンします。約1秒後、選択画面が表示されます。</p> <p>周波数 を押し、下記のいずれかを選択します。</p> <p>50Hz :50Hzと100Hz、60Hz :60Hzと120Hz</p> <p>50-60Hz :50Hzと60Hz ※出荷設定です。</p> <p>電源をOFFにすると設定が記憶されます。</p> 
 モード	<p>各種の設定を行います</p> <p>1. 照明の設定をします。モード を押すと次に進みます。</p> <p> を押し、照明のON/OFFを設定します。 { 照明 ON  照明 OFF }</p> <p>2. ブザー音の設定をします。モード を押すと次に進みます。</p> <p> を押し、ブザー音のON/OFFを設定します。 { ブザー音 ON  ブザー音 OFF }</p> <p>3. 深度測定の設定をします。モード を押すと次に進みます。</p> <p> を押し、0-5mモード／0-30mモードを設定します。</p> <p>0-5mモード:通常、このモードを使用します。深度測定範囲 0~5m</p> <p>0-30mモード:深度 5m 以上の場合やガードレール・金属フェンス近くの探索に使用します。深度測定範囲 0~30m</p> <p>※起動時は常に0-5mモードの設定になります。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>注意</p> <p>間接法を使用される場合は 0-5mモード を選択してください。</p> <p>0-30mモード は送信器に近い場所での深度誤差が大きくなります。</p> </div> <p>4. 最大法時の感度調整の設定をします。モード を押すと次に進みます。</p> <p> を押し、自動調整(AUTO)／手動調整(MANU)を設定します。</p> <p>5. プローブ測定の設定をします。モード を押すと測定に戻ります。</p> <p>V管探索プローブを使用するとき、プローブ探索モードに設定します。(33頁参照)</p> <p>※38kHz、512Hz、850Hzのみの設定です。</p> <p> を押し、探索機能を設定します。</p> <p style="text-align: center;">  ← →  PROBE ON PROBE OFF プローブの探索 ケーブル／管路の探索 </p> <p>※各設定は電源を切っても記憶されます。</p>

 モード	<h3>時計の日時設定</h3> <p>a) モード を押しながら電源をオンして時計表示まで待ちます。 年が点滅表示します。  を押すと数値が増加し、 を押すと減少します。</p> <p>b) モード を押すと月が点滅します。  を押すと数値が増加し、 を押すと減少します。</p> <p>c) 同様にして 日 → 時 → 分 と設定し、通常測定が開始されると完了です。</p> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto;">  </div>
---	---

2) 電池室

電池の残量が無くなったときは全ての乾電池を新しいものと入れ替えてください。

(単三アルカリ乾電池 LR6×6本)



電池室を閉める前に、
必ず電池の極性を確認してください

3) 通信用端子

パソコン等の外部機器との通信に使用します。(26頁参照)

※ケーブルはオプションです。

4) オーディオ出力端子

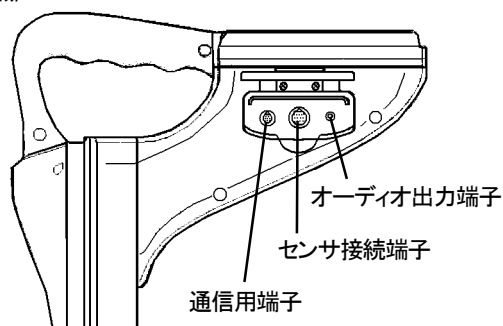
騒音場所でイヤホンを使用する場合接続します。

※イヤホンはオプションです。

5) センサ接続端子

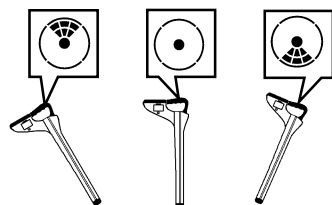
ガードレール等の構造物付近の探索時に

外部受信センサを接続して使用します。(31頁参照)



6) デジタル水準器

受信器の傾きを表示します。



※1段で約15度、2段で約30度の傾きです。

※最小法の場合はヨー角を表示します

デジタル水準器の校正方法

- 深度** を押しながら電源をオンしますと、1秒後に「PUSH GAIN LEVEL」の表示がでます。
- 受信器を垂直の姿勢にしてください。(左図中央)
- 感度** を押します。「OK」と表示されるまで受信器を動かさないようにしてください。
- 受信器を前後左右に傾けて、表示を確認してください。
感度 を押すと再度調整できます。
 問題なければ電源をオフにして終了します。

5. エラー表示

■受信器 測定一般のエラー表示

<p>出力下げる</p> <p>OVER</p>	<p>受信信号が大きすぎます。</p> <p>a) 間接法の場合……送信器と受信器の距離を離してください。</p> <p>b) その他の場合……送信器の出力を下げてください。</p>
<p>出力上げる</p> <p>LOW</p>	<p>受信信号が小さすぎます。</p> <p>a) 送信器を使用している場合 …… 送信器の出力を上げてください。</p> <p>b) 出力が最大の場合</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 送信器の電池残量の確認 2) 受信器と送信器の周波数を確認 3) 送信方法別の対処 <p>間接法送信 ……設置方向(埋設方向に対して直角)の確認 外部コイル送信…金属管に取付している場合は他の場所に移動 設置方向(ケーブルに対して直角)の確認</p> <p>直接法の場合 ……クリップの接続を確認</p> <p>c) RADIO(自然磁界/ラジオ波)、50/60Hz、100/120Hzの場合 その場所に管路がない、または管路から磁界が発生していません。 正確な測定が必要な場合は送信器を使用してください。</p>

■受信器 位置測定中のエラー表示

<p>感度押す</p> <p>PUSH GAIN</p>	<p>受信信号が設定範囲を超えています。</p> <p>感度 を押して受信感度を調整してください。</p>
------------------------------	--

■受信器 深度測定中のエラー表示

<p>測定エラー</p> <p>ERR</p>	<p>深度測定時の信号状態が異常です。</p> <p>a) 測定した場所が目的管路の直上ではない。→ 位置を再確認してください。</p> <p>b) 周囲に測定に影響する構造物や車両がある。 →位置測定の再確認を行い、周囲の影響が少ない場所で測定してください。 →受信器の設定を0-30mモードに変更してください。</p> <p>c) 受信信号が小さい。→ LOW の場合と同じ対処をしてください。</p>
<p>5. -- m</p>	<p>深度測定結果が5.5m以上です。</p> <p>測定対象が5m以上の深さに埋設されている場合は、受信器の設定を0-30mモードに変更してください。</p>

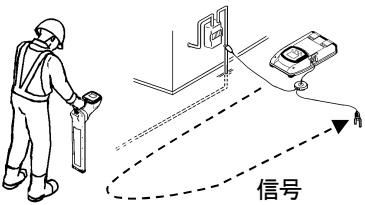
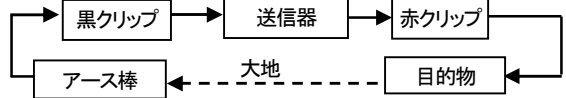
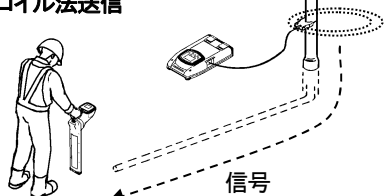
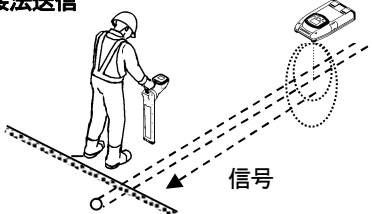
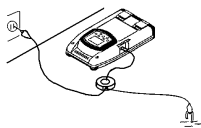
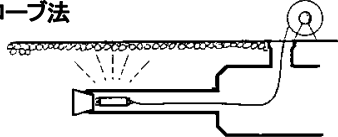
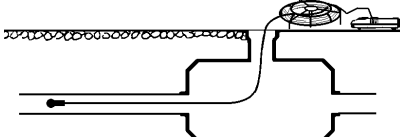
■送信器 操作中のエラー表示

<p>HEAT!</p>	<p>送信器の内部が加熱しています。</p> <p>→送信器の電源を切り、涼しいところに置いて、冷却してください。</p>
<p>LIMIT</p>	<p>送信器の出力が限界値を超えたため、出力制御しています。</p> <p>a)直接法の場合、送信器の出力を下げてください。</p> <p>b)間接法の場合、近くに金属があれば、他の場所へ移動させてください。</p>

6. 送信器の操作方法

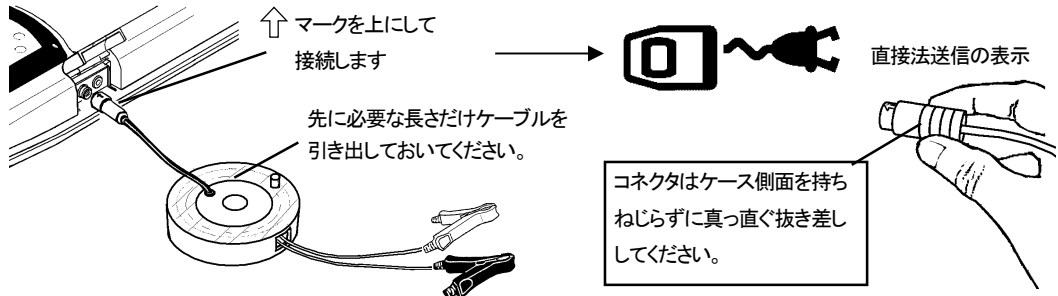
管路/ケーブルに信号を送信する方法には、それぞれ長所・短所があります。

探索する現場の状況により最適な方法を選択して使用してください。

送信方法	説明
<p>直接法送信</p> 	<p>クリップを目的物に接続して、送信器出力を直接目的の埋設物に加える方法です。</p>  <p>直接法は各測定方法の中で最も誤差が少ないため、精度の高い測定が必要なときに使用します。</p>
<p>外部コイル法送信</p> 	<p>原理は間接法と同じですが、目的とする管路/ケーブルへ外部コイルを直接取り付けすることで、他の埋設物との識別が可能です。</p> <p>外部コイルは防水処理がされていますので、水が溜まったマンホール等にもそのまま使用できます。また独自のクランプ方式により、様々な管径に取り付けできます。</p>
<p>間接法送信</p> 	<p>送信器本体から出力される磁界を埋設物に誘導させる方式です。送信器を目的の埋設物の直上、またはその付近に設置して使用します。最も簡易に行える方式ですが、近接した管路の識別はできません。</p> <p>注意) 間接法の場合、受信器を「0.5mモード」に設定してください。0-30mモードでは測定誤差が大きくなります。</p>
<p>屋内ケーブルの探索</p> 	<p>外部センサを使用して壁内等のケーブルをトレースする方法です。直接法送信にて壁のコネクタから信号を送信します。送信器はAC250Vまでの耐電圧機能を有していますので、AC電源に直接接続できます。(但し512Hz、850Hzの場合は使用できません)</p>
<p>V管プローブ法</p> 	<p>V管プローブ法は非金属管の探索に使用します。磁界を発生する小型送信器(プローブ)を空き管路に挿入して使用します。</p> <p>※プローブはオプションです</p>
<p>ロケーティングロッドによる送信方法</p> 	<p>空き管路(金属管、非金属管)にロケーティングロッドを通線して直接法で送信する方法です。</p> <p>ロケーティングロッドは導電性に優れたカーボンを使用していますので管路にクリップで接続するよりも正確な測定ができます。</p> <p>※ロケーティングロッドはオプションです</p>

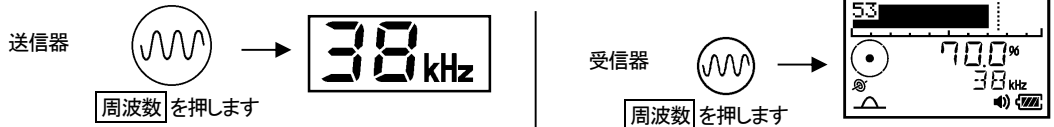
6-1. 直接法送信

送信器の設定 ……送信器に接続ケーブルを接続すると、自動的に直接法に設定されます

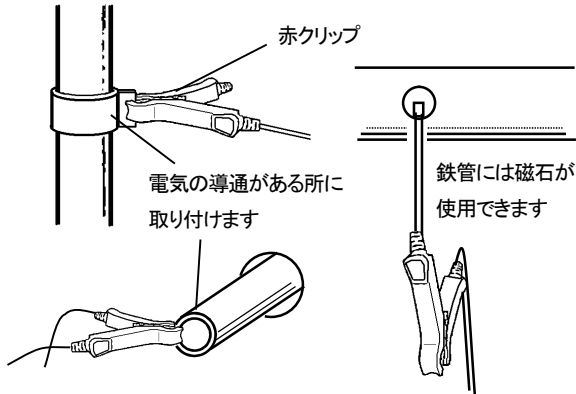


周波数の設定

送信—受信の周波数を同じに設定してください



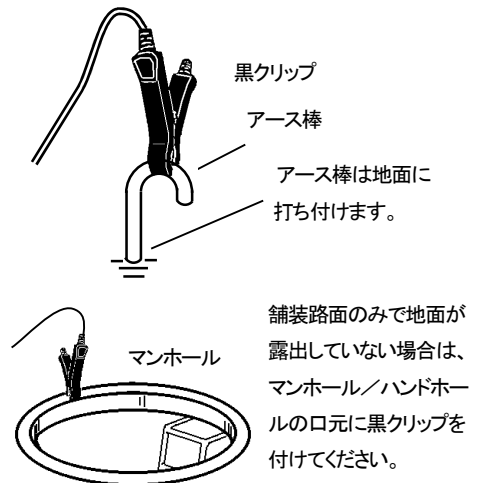
赤クリップを目的の管路／ケーブルに接続



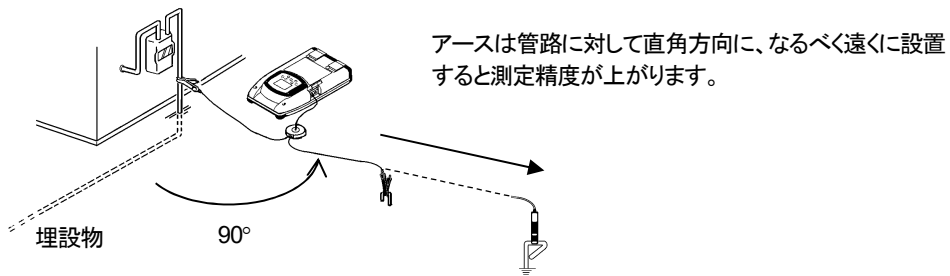
直接法を行う場合、送信する対象は必ず導通がとれる金属
パイプ・ケーブルである必要があります。

水道管、ガス管の場合、管が絶縁されている場合が
ありますので注意してください。

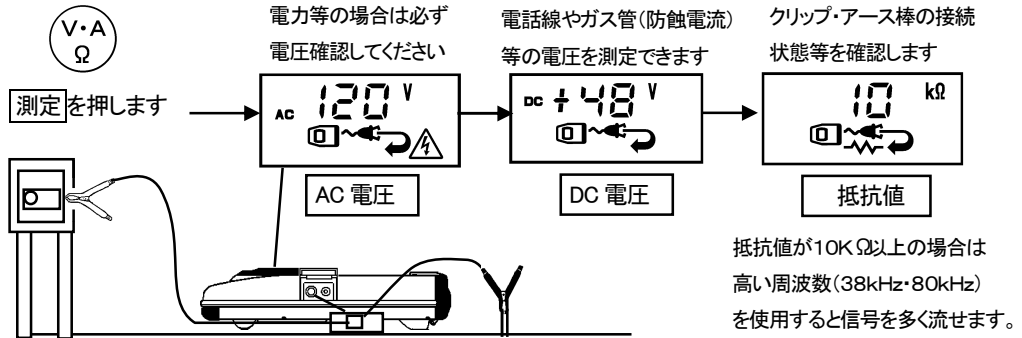
黒クリップをアース(大地)に接続



アース接続について



信号を出力する前に接続した箇所の電圧、抵抗を測定します。

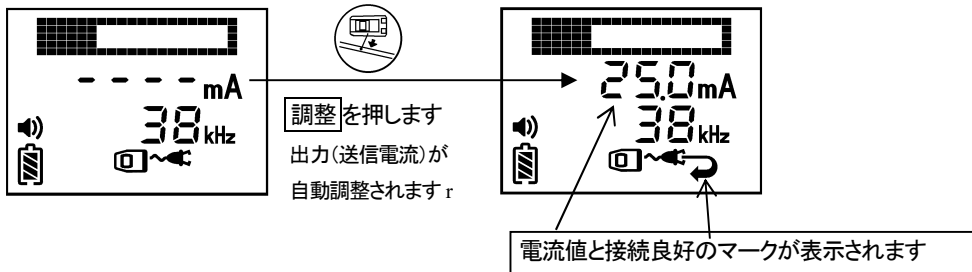


ACまたはDC電圧を検知すると警報のブザー音を出します。
 注意: 512Hz及び850Hzの低周波は危険防止のため外部の電圧を検知すると出力をカットします。

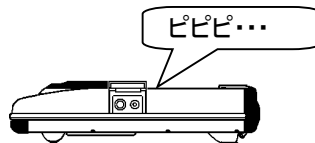
危険

AC250V以上の電力線にクリップを接続しないでください。
 感電・火災等により機器の破損、けがをする可能性があります。

送信出力を調整します



◎接続良好のときはブザー音でも知らせます。
 ブザー音は30秒後に自動で止まります。
 ブザー音は調整ボタンを押して止められます
 ブザー音設定を「b-0」にすると鳴りません。



※調整を押しても「直接法 接続良好」のマーク/断続音が出ない場合、赤・黒クリップの接続を見直してください。サビ・ペンキ等で導通が無い場合があります。

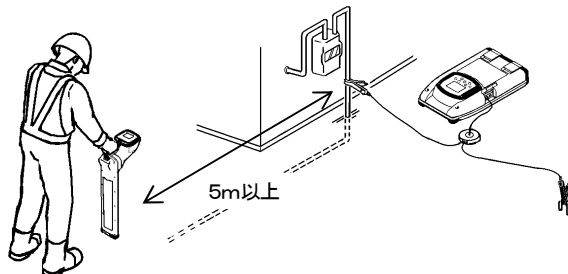
◎さらに出力を調整する場合・・・
 深度の浅い埋設物を測定する場合など、受信器が「OVER」表示になるときは、▼を押して出力を下げてください。
 長距離のルート探索、深度3m以上の探索を行う場合は、▲を押して出力を上げてください

注意: 周波数を切り替えたときは再度出力調整してください。

直接法送信

測定時の注意事項

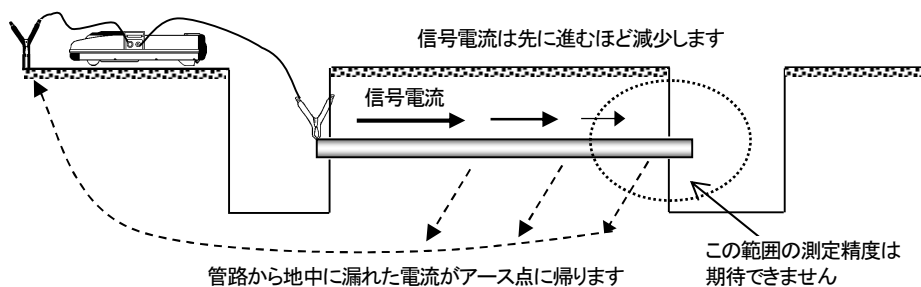
赤クリップ-送信器-黒クリップからも磁界が出ています。その影響を減らすため、5m以上離れてください。



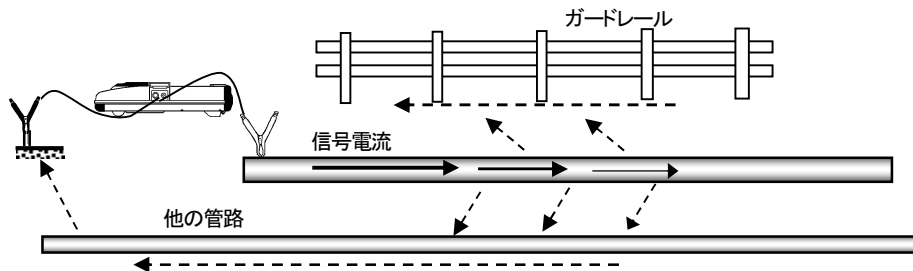
直接法送信の原理と測定精度を良くする方法

◎管路の先端がアースされていない場合

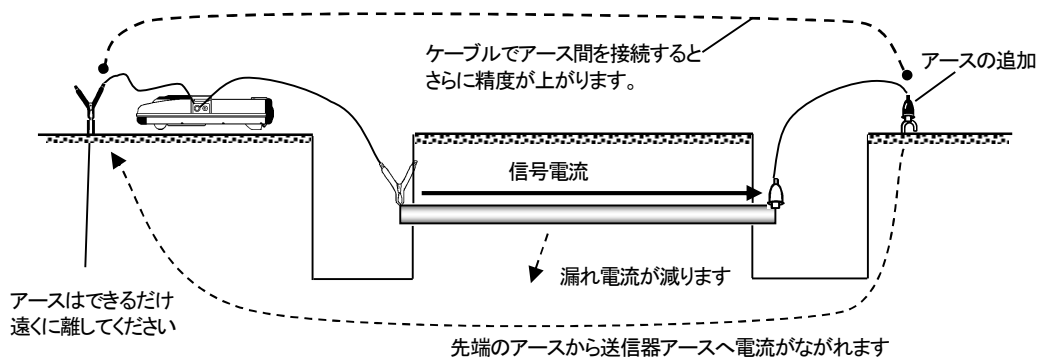
a) 信号が徐々に減衰するため長距離の測定はできません。また先端付近の測定は困難になります。



b) 他の管路、ガードレール等に信号が流れて、誤測定の原因となる場合があります。



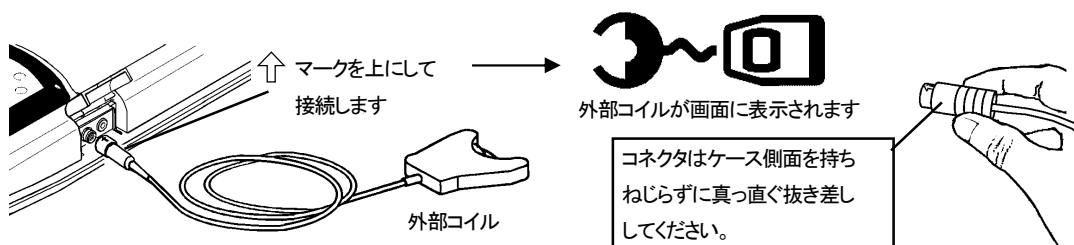
◎アースを工夫すると、測定精度が上がります



6-2. 外部コイル法

A) 標準外部コイルの使用法

送信器の設定 ……送信器に外部コイルを接続すると、自動的に外部コイル法に設定されます



周波数の選択 ……周波数は外部コイルに合わせて同時に自動設定されます

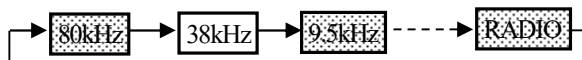
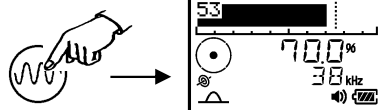
送信器の設定



送信器 (38kHz 外部コイルの場合)

受信器の設定

送信-受信の周波数を同じに設定してください。



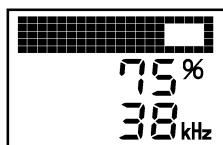
送信出力の調整



出力下げる



出力上げる



※出力値は25%単位で上下します。

バーグラフと数値で出力を表示します。

※最大出力の場合、電池の消耗が早くなります。深度1m前後で短距離の探索をする場合は、出力を75%以下にすると電池が節約できます。

外部コイルの取り付け

アーム
※衝撃吸収用の
ゴムカバー付き

38kHz用 : 赤色

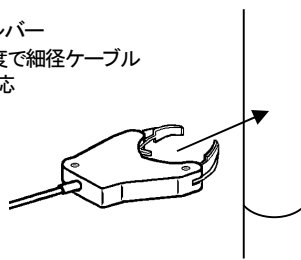
9.5kHz用 : 緑色

80kHz用 : 黄色



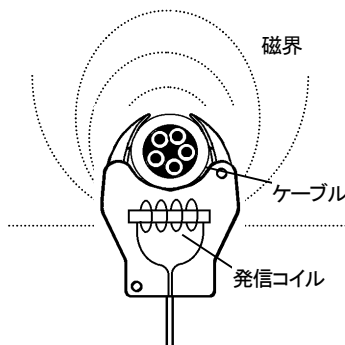
感知レバー

※高感度で細径ケーブルにも対応

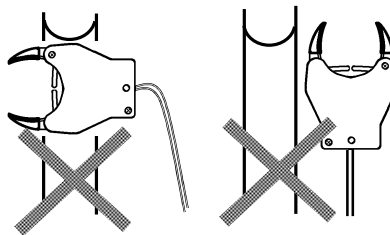


アームを広げた形で管路/ケーブルに外部コイルを押しつけると感知レバーが働き、アームが閉じて固定されます。

外部コイル取付上の注意(1) 取付向きについて



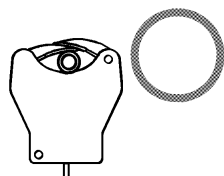
外部コイルは左図のようにケーブルをアームで抱えた格好で取り付けてください。



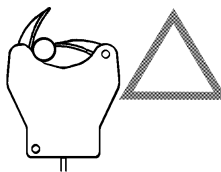
送信信号がケーブルに誘導しません

外部コイル法送信

外部コイル取付上の注意(2) 細径ケーブルへの取り付け

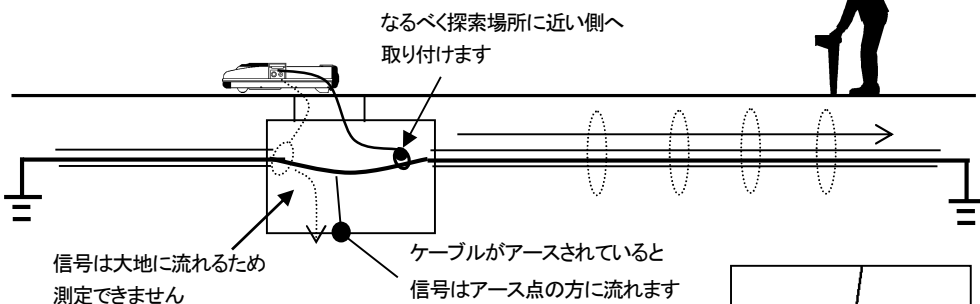


なるべくケーブルを外部コイルの中央にします



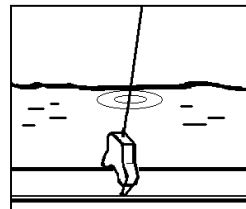
送信信号が効率よく誘導しません。

外部コイル取付上の注意(3) マンホール／ハンドホール内への取り付け

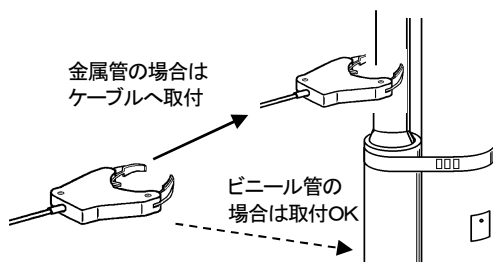


外部コイルは防水処理されており、水の溜まっている所でも使用できます

注意: 雨水や泥は位置及び深度測定に影響はありませんが、海水などの導電性の高い液体は誤差の原因となる場合があります



外部コイル取付上の注意(4) 立ち上がり管への取り付け



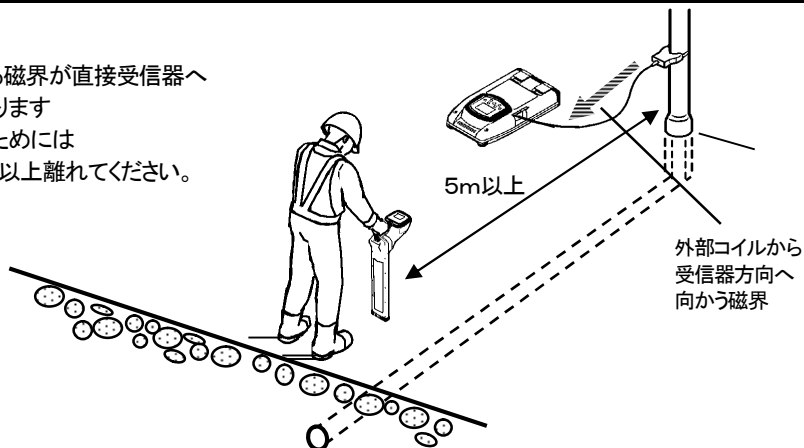
金属パイプの場合は、ケーブルが露出している所に外部コイルを取り付けてください。

ビニール管の場合は取り付けでも大丈夫です。

※高い場所への取り付けには外部コイル操作棒を使用してください。

測定時の注意事項

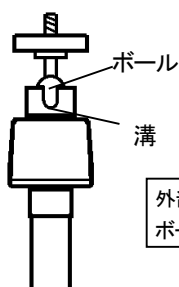
外部コイルから出る磁界が直接受信器へ影響する場合があります
正確な測定をするためには外部コイルから5m以上離れてください。



B) 外部コイル操作棒の使用方法

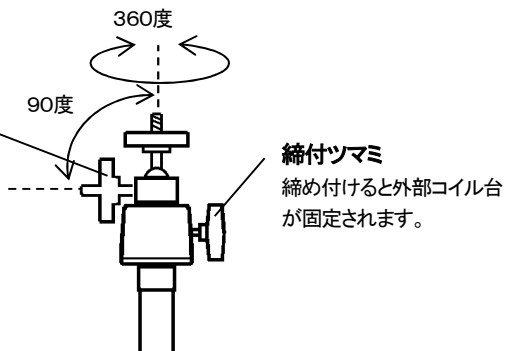
外部コイル操作棒は0.6cmから2.2mまで伸縮する外部コイル取付用の補助装置です。
直接手の届かない箇所へ外部コイルを取り付ける場合に使用してください

各部の名称と操作

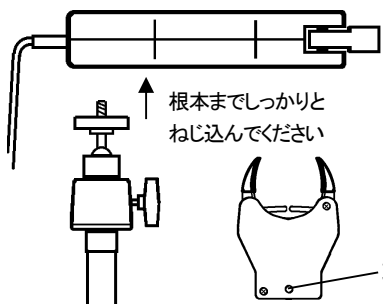


外部コイル台
回転は360度、溝部分で
90度折り曲がります。

外部コイル台の動きが固いときは、
ボール部に注油をしてください。

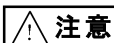
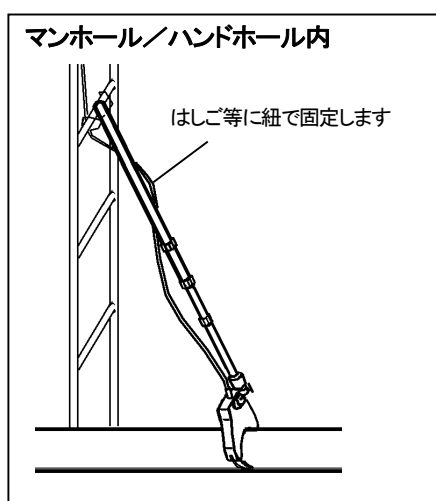
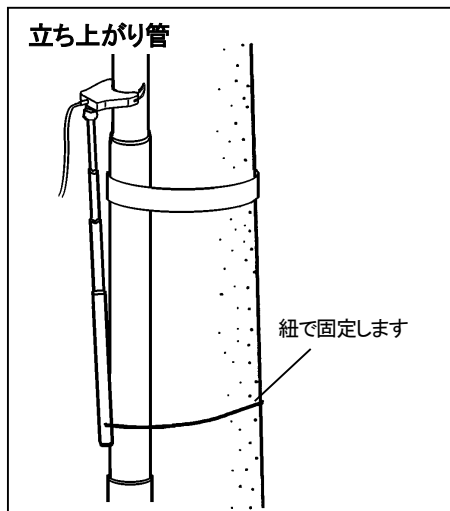


外部コイルの取付方法



- (1) 締付ツマミをゆるめて、外部コイル台を自由にします。
- (2) 外部コイルに外部コイル台のネジをいっぱいねじ込みます。
操作棒全体を回さなくても外部コイル台単体で回すことができます。
- (3) 外部コイルの向きを決め、締付ツマミを締めて固定します。

立ち上がり管、マンホール／ハンドホール内への取付

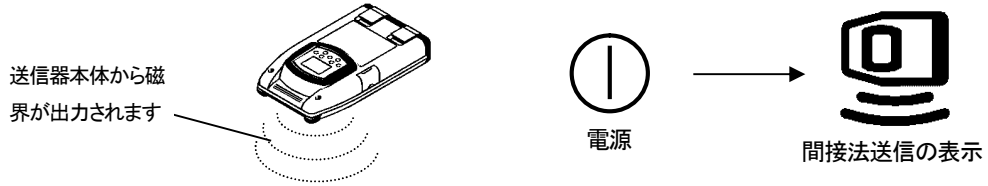


注意

外部コイル操作棒を収納する時は締付ツマミを軽く締めておいてください。
ゆるめたままですと、振動等で外れる場合があります。

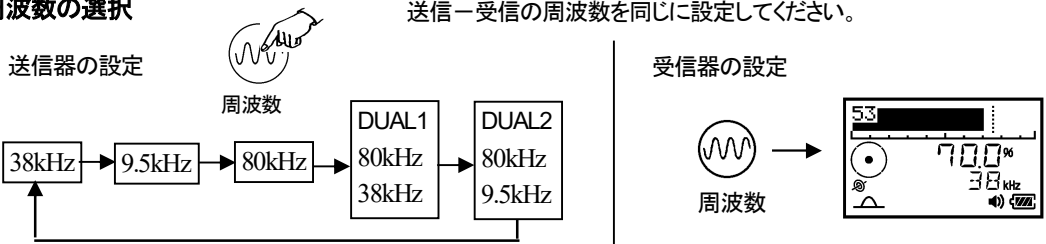
6-3. 間接法送信

送信器の設定 ……出力端子に何も接続しないときは、自動的に間接法に設定されます。



周波数の選択

送信—受信の周波数を同じに設定してください。

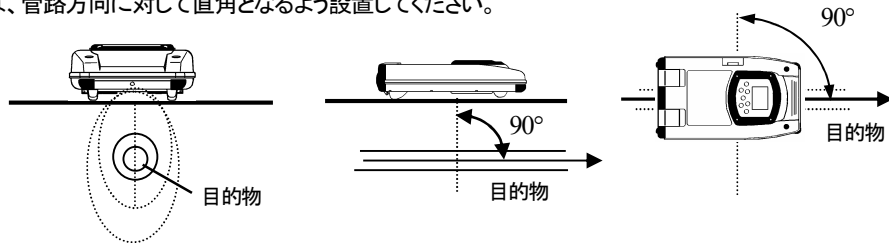


送信器の設置

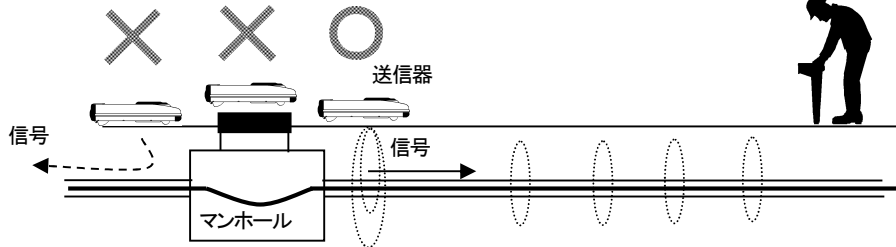
送信器を目的の埋設物の直上、またはその付近に置きます。



送信器は、管路方向に対して直角となるよう設置してください。

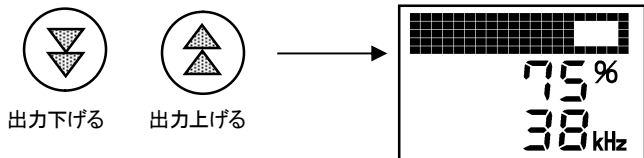


マンホール／ハンドホールの付近に設置するときは、探索場所に近い側へ置きます。



間接法送信

出力の調整……深度、位置が不明の場合には最大出力(100%)にします



バーグラフと数値で出力を表示します。
※出力値は25%単位で上下します。

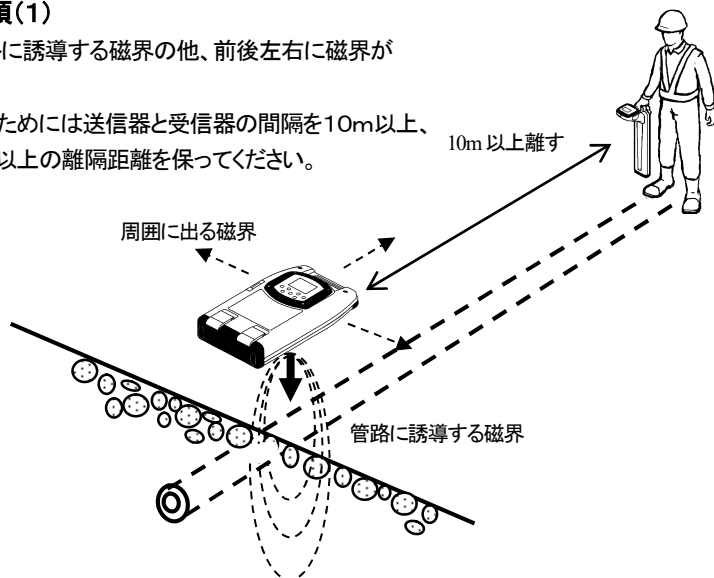
※最大出力の場合、電池の消耗が早くなります。

深度1m前後で短距離の探索をする場合は、出力を50%以下にすると電池が節約できます。

測定時の注意事項(1)

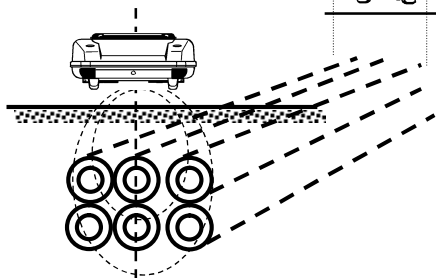
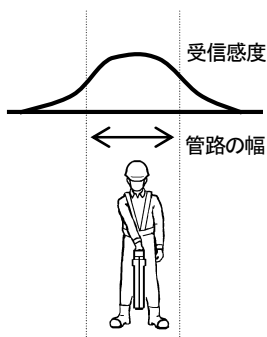
送信器からは管路に誘導する磁界の他、前後左右に磁界が出ています。

正確な探索をするためには送信器と受信器の間隔を10m以上、または深度の5倍以上の離隔距離を保ってください。

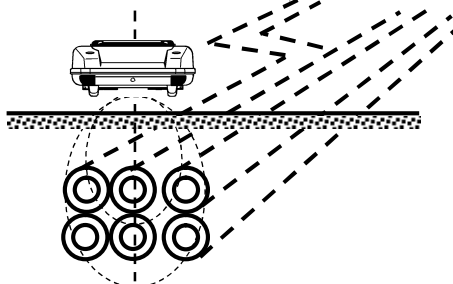
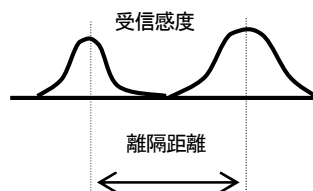


測定時の注意事項(2)

多条に埋設された管路の場合、受信感度はなだらかな1つの山となって表れます。個々の管路は区別できません。



分岐した管路の間隔が深度より離れている場合は2つを区別することができます。



7. 受信器の操作

7-1. 最小法測定

最小法は受信感度の最小点と方向指示で埋設管路を探索する測定モードです。素早く簡単な操作が可能です。ただし精度が必要なときは最大法を使用してください。

最小法測定の開始

最大法/最小法 を → が表示されます
押します

増幅度

埋設物が埋設されている方向

受信感度

最小法測定

ヨ一角

埋設方向の確認

ヨ一角(ひねり方向)の表示を確認して、埋設方向を探索します

表示切替
感度/選択

正面指示のときが
埋設方向です

感度 ボタンでヨ一角を表示/非表示できます。低周波(512Hz,850Hz,50/60Hz)の場合と周囲のノイズが多い場所ではヨ一角表示しませんので、受信感度の最大点で方向を探索してください。

埋設位置の探索

中央両側に矢印が表示されます

受信感度の表示が点減します

矢印方向に移動します

埋設深度とほぼ同じ長さ

埋設深度とほぼ同じ長さ

目的物

数値が点減しているときに矢印が反転しても、その場所は直上ではありません。

受信器は水平に動かしてください。

正しい操作方法。

受信器を振らないでください。
正確な位置測定が出来ません。

埋設物の直上を通り過ぎると、ピッという音で知らせます。

ピッ

目的物

7-2. 最大法測定 最大法は受信感度の最大点を探索する測定モードです。高精度の測定が可能です。

最大法測定の開始

最大法/最小法 を → が表示されます
押します

埋設方向の確認

下図のように受信器をひねり、受信感度が最大の場所を探索します。受信感度が最大の埋設方向です。

受信感度の調整

2通りの方法をモード設定で選択する事が出来ます(8頁参照)

A) 手動調整モードの場合

- ▼ 感度 を押すと受信感度が下がります (最小感度=0, 最大感度=60)
- ▲ 記録 を押すと受信感度が下がります

B) 自動調整モードの場合

- ▼ 記録 を押すと受信感度が自動調整されます

感度調整を行うと、画面左上の感度の増幅度も変わります。

(最小感度=0, 最大感度=60)

100% 100% 30% 30%

100%が表示されたとき

感度 を押します

70%

50% 50%

受信感度は70%に自動調整されます

注意: 100%が直上ではありません

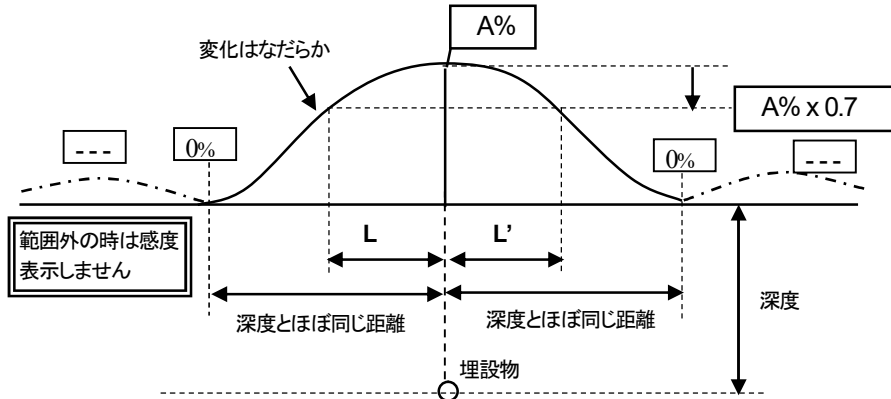
感度押し が表示されたとき

埋設位置の探索

受信感度の最大点が埋設物の直上です。受信器を左右に動かして感度の最大点を探索します。

最大法測定 手動調整モードの特徴について

手動調整モードでは、受信範囲の上限が100%、感度ゼロが0%の条件で感度表示しています。感度の変化は自動調整に比べてなだらかなため、0.1%単位で感度表示します。



■ 位置と感度は次式の関係があり、直上からの感度変化で深度を簡易測定できます。

$$L = L' = \text{DEPTH} \div 2 + 0.1\text{m}$$

計算例

71.0%

最大点の感度

直上点から横方向
へ移動します

49.7%

最大点の感度 (71%) x 0.7

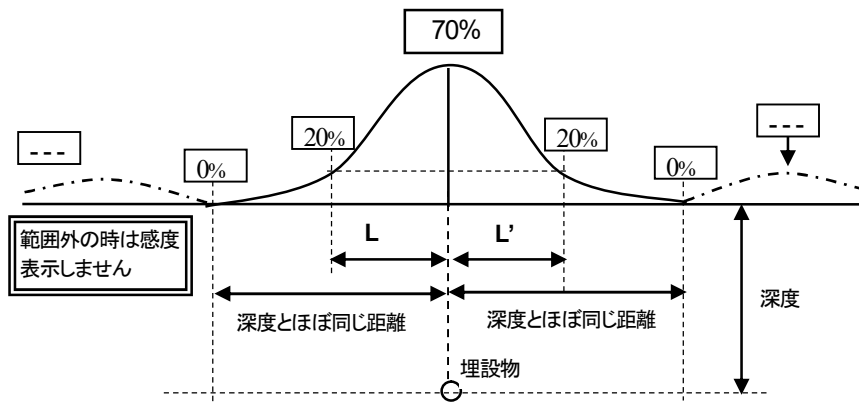
例. Length = 1.1m

Depth = 1.1m x 2 - 0.2m

= 2.2m - 0.2m = 2m

最大法測定 自動調整モードの特徴について

自動調整モードでは、感度調整した時の感度が70%になるよう感度設定しています。感度の変化は手動調整に比べてシャープな動きをします。表示単位は1%です。



■ 位置と感度は次式の関係があり、直上からの感度変化で深度を簡易測定できます。

$$L = L' = \text{DEPTH} \div 2 + 0.1\text{m}$$

計算例

70%

最大点の感度

直上点から横方向
へ移動します

20%

例 Length = 0.6m

Depth = 0.6m x 2 - 0.2m

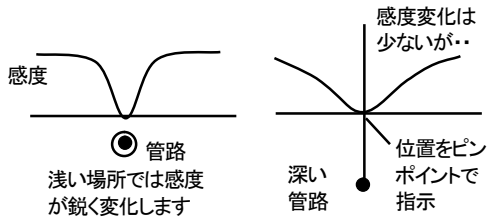
= 1.2m - 0.2m = 1m

※RADIO(ラジオ波)の場合は上記70%—20%の原理と異なるため使用できません。

位置測定

最小法の長所と短所

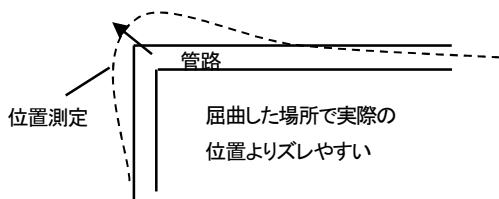
- ◎長所: 高深度での探索が容易
ポイントで直上点を示すため、高深度でも安定



- ◎長所: 長距離のルート探索が容易
スイッチ操作が不要なので、立ち止まらずに探索可能

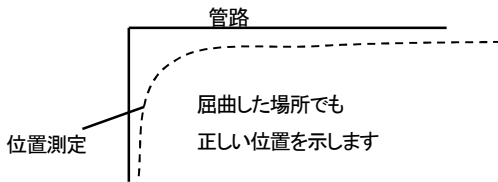
- ◎長所: 大まかな位置決めが簡単
方向指示を利用して素早く位置決めできます

- 短所: 屈曲した管路、分岐点、端末では誤差が多い



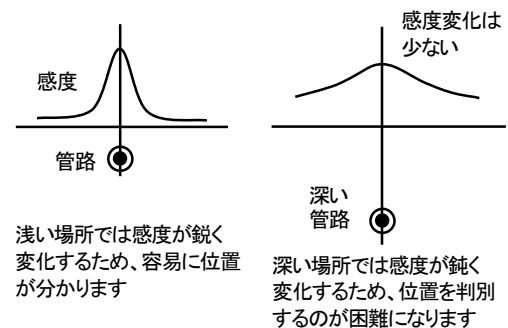
最大法の長所と短所

- ◎長所: 管路状態に測定が左右されない



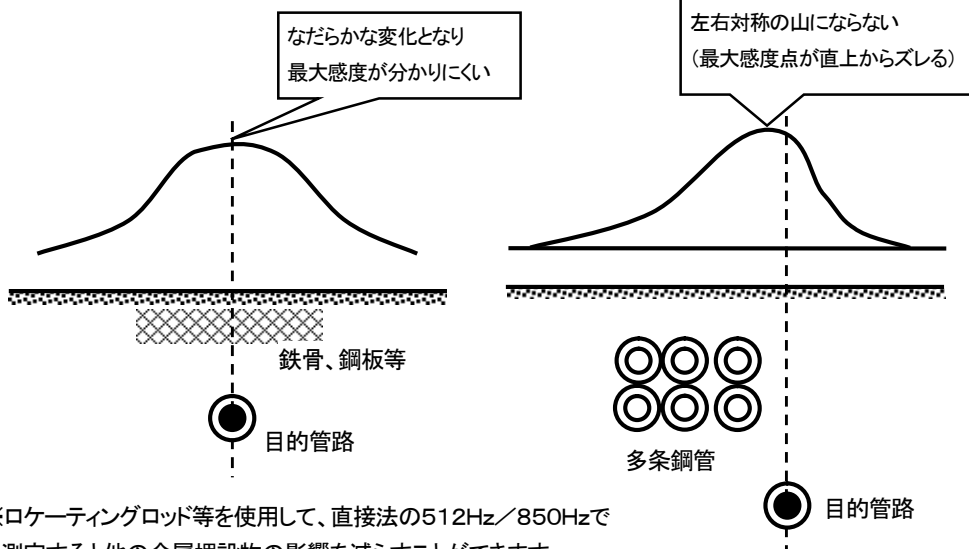
- ◎長所: 差動コイルを使用しているため、ノイズに強い

- 短所: 高深度では位置決めが困難



位置測定のヒント

受信感度の変化の仕方により、他の埋設物の状態を推測できます。



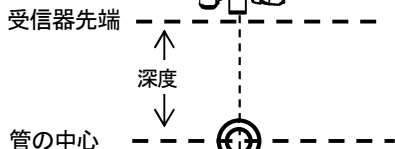
※ロケーティングロッド等を使用して、直接法の512Hz/850Hzで測定すると他の金属埋設物の影響を減らすことができます。

7-3. 深度測定

深度測定は正確な管路直上位置で行います。

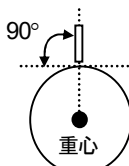
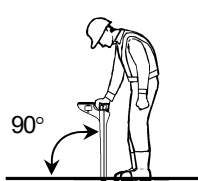
深度を押してください。

深度測定中は
受信器を動かさない
ください



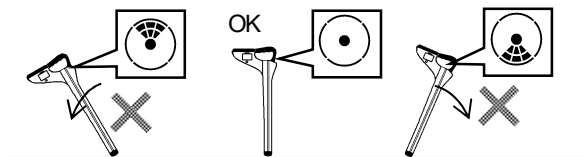
深度の測定結果は、受信器の先端から管の中心までの距離になります。

測定時は受信器先端を固定し、大地に垂直にした状態を保ってください。



傾斜した場所では重力方向へ向けます。

デジタル水準器の表示で垂直を確認してください。(10頁参照)



深度を押します

ERR
38 kHz

0--5m
38 kHz

測定結果の表示

3.78m
45.7mA

深度

電流指数

深度測定モードを表示

データ記録の場合

記録を押します

LOG
NO. 20

データ番号

深度、電流指数、測定の年月日、時間、周波数を記憶します。専用ソフトによりパソコンに転送、編集も可能です。

感度を押します

位置測定に戻ります

異常終了の表示

ERR
38 kHz

測定異常です

LOW OVER
38 kHz 38 kHz

送信信号が小さすぎ/大きすぎ

5.---m
38 kHz

測定結果が5m以上です

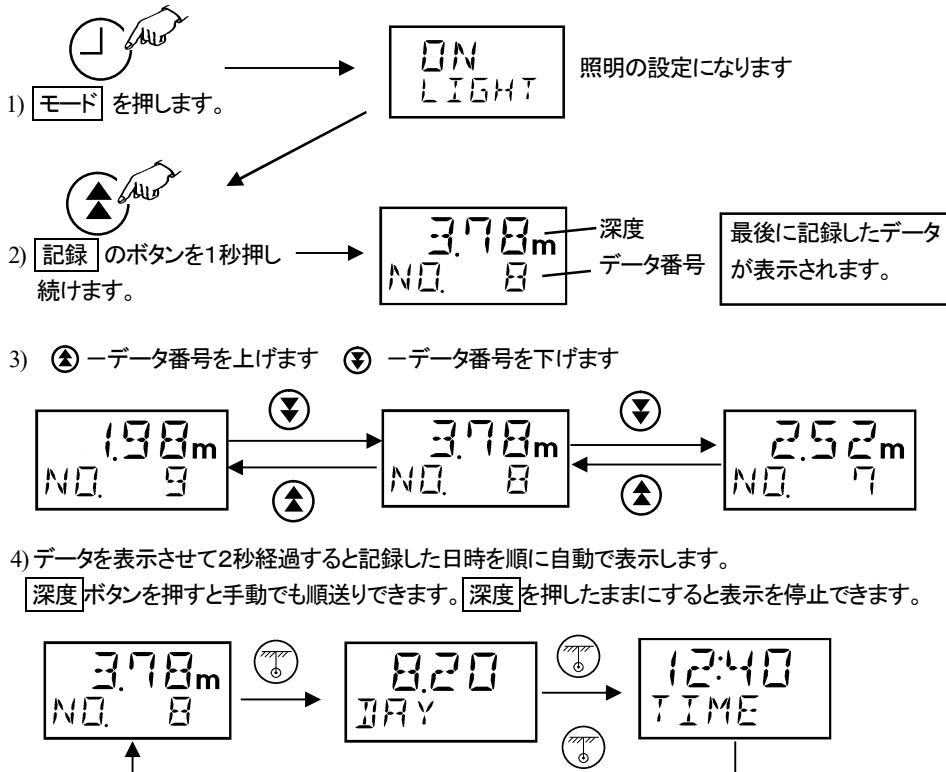
異常時の対処方法は5. エラー表示(11頁)を参照ください

感度を押します

位置測定に戻ります

7-4. 記録データの表示・削除

記録データの表示

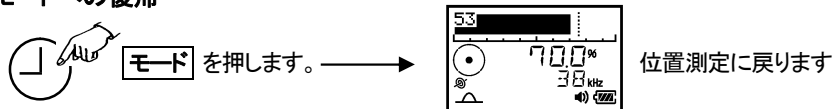


ログデータの消去

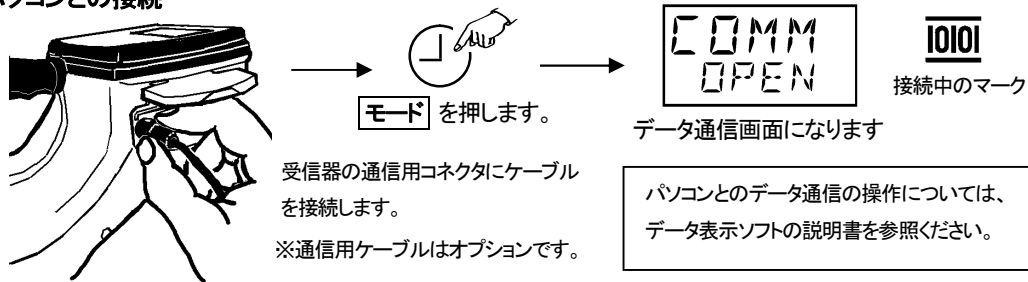
⚠ 注意: この操作を行うと全ての記録データが消去されます。



測定モードへの復帰



パソコンとの接続



7-5. 電流指数 (電流値測定)

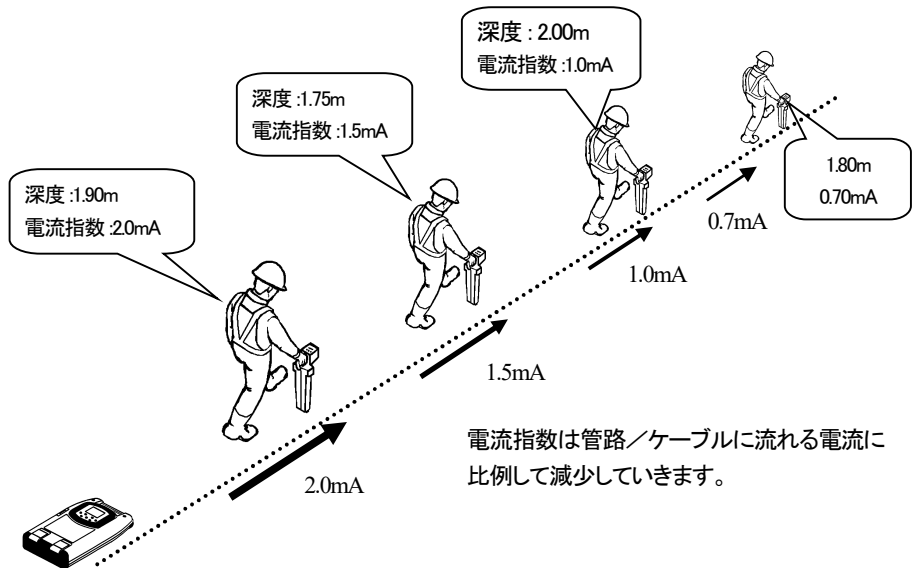
電流指数は管路／ケーブルに流れる電流を計算して相対電流値として表示したものです。

管路／ケーブルが複雑に埋設されている場合に電流指数を比較することにより、目的の埋設物を容易に識別することができます。

通常測定での利用方法

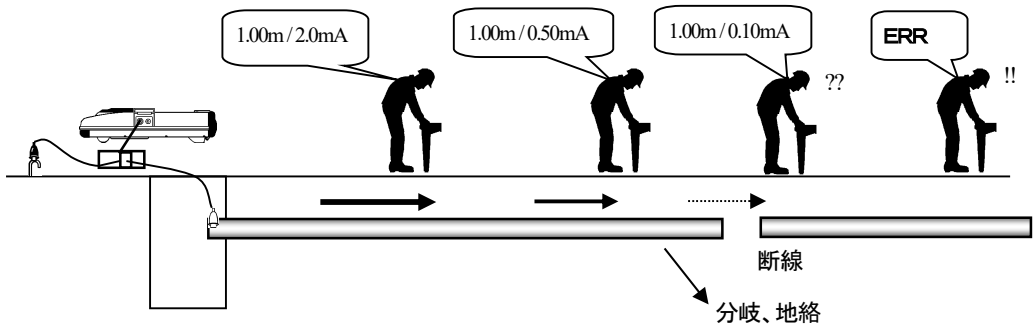
長い距離を測定する場合、送信場所から遠ざかるに従って目的の埋設物を測定しているか不明確になることがあります。このような場合、電流指数を比較することで正しい測定か否かを判断できます。

電流指数≒埋設物に流れる電流値の関係です。



異常がある場合の識別

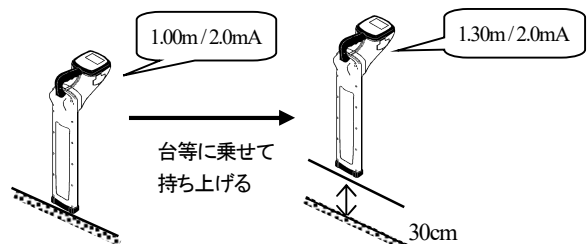
管路／ケーブルが断線や分岐している場合は、電流指数が極端に減少します。



深度測定の確認

深度測定が正しいかどうかを確認する方法として受信器を持ち上げて測定する方法があります。

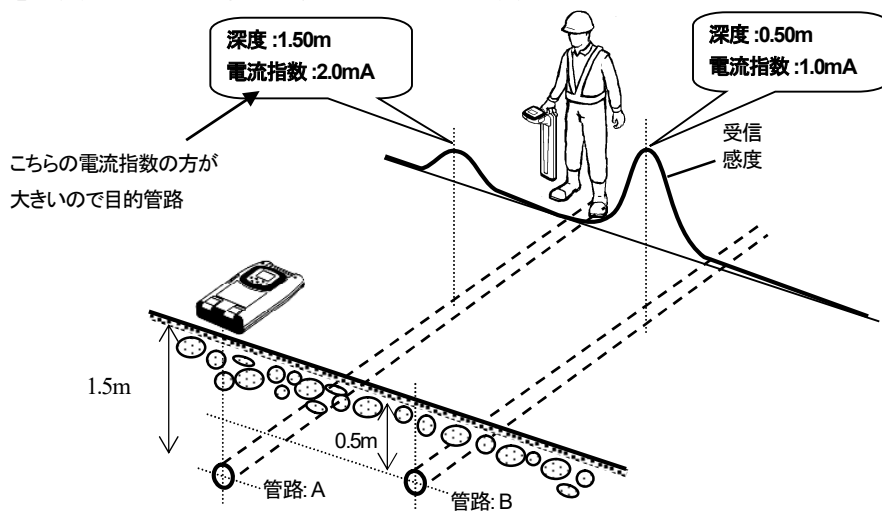
測定が正しい場合、持ち上げた分だけ深度が増えますが、電流指数はほぼ同じになります。



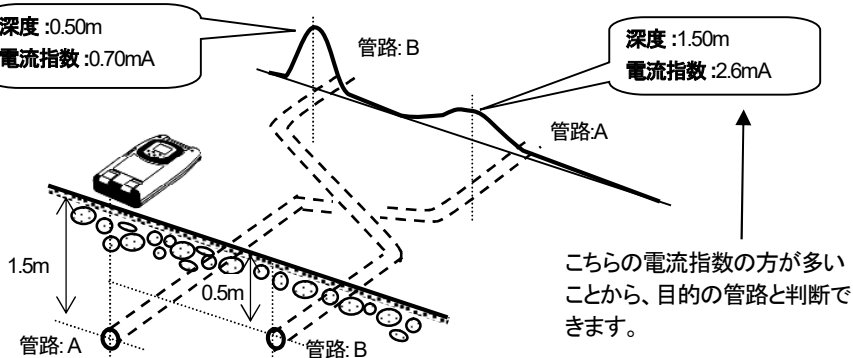
電流指数

複数の管路の識別

図のような管路の場合、地上での受信感度はBの方が強くなり、あたかも目的管路のように判断されがちですが、電流指数を比較すればAが目的管路であることが判断できます。



2本の管路が交差している場合

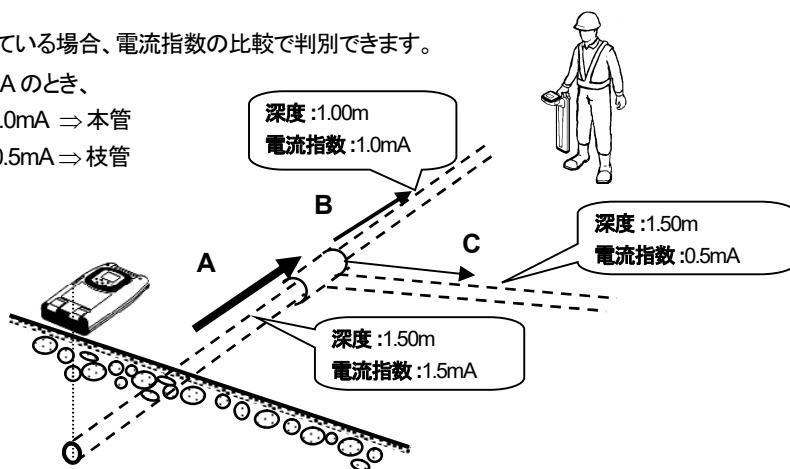


管路が分岐している場合

埋設管が図のように分岐している場合、電流指数の比較で判別できます。

管路Aの電流指数が1.5mAのとき、

- └─▶ 管路Bの電流指数 1.0mA ⇒ 本管
- └─▶ 管路Cの電流指数 0.5mA ⇒ 枝管



7-6. 送信器を使用しない探索

受信器だけで埋設物を探索する簡易測定方法です。

受信器の周波数を選択

周波数 を 押します

電力線(50/60Hz)の探索

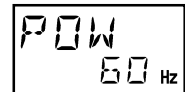
自然磁界(ラジオ波)の探索

50Hz / 60Hz
60Hz / 120Hz から選択
50Hz / 100Hz

RAD を選択

50/60Hz の設定 電力線は地域によって周波数が異なるため設定が必要です。

[周波数] を押しながら [電源] を ON します。約 1 秒後、右図のように表示されます。



[周波数] を押しして [50Hz]、[60Hz]、[50-60Hz] を選択します。

[50Hz]: 50Hz と 100Hz の組合せ、[60Hz]: 60Hz と 120Hz の組合せ、[50-60Hz]: 50Hz と 60Hz の組合せ

※ 出荷時は [50-60Hz] がセットされています。※ 100Hz、120Hz はガス管等の電気防食の電流検知に利用できます。

[電源] を OFF にすると設定が記録されます。

自然磁界(ラジオ波)の自動サーチ機能

全周波数帯のサーチ

ラジオ波(RADIO)での探索時は、まず最も感度の大きい周波数を自動サーチ機能で選択します

周波数を [RADIO] にして、[感度] を約 1 秒押し続けるとサーチが開始されます。

感度 を 押します

探索開始

サーチ終了

自動選択された最大感度の周波数

周波数帯を分けてサーチする方法

サーチの途中で [感度] を押すとサーチを中断できます。

再度サーチを行うときは、中断した周波数からサーチを開始します。

周波数: 9.1kHz

周波数: 17.0kHz

周波数: 17.0kHz

周波数: 9.1kHz

①サーチ開始

サーチ中断

②サーチ開始

周波数: 32.8kHz

サーチ終了

③サーチ開始

上の例では 1 回目のサーチで 9.1k~17kHz 間の最大感度を探し、2 回目のサーチで 17k~32.8kHz 間の最大感度を探しています。

この機能を利用すると、複数の種類が違うケーブルを分けて探索することが出来ます。

送信器を使用しない探索例

起点となる場所を定めて、その周囲を探索します

立上り管に受信器を近づけてRADIOの自動サーチをすると有効的です。

街灯が点灯しているとき、50/60hzが利用できます。

立上り管

街灯

マンホール

感度のあった場所から、埋設ルートを探していきます。

立上り管

マンホール

深度測定

位置測定した場所で「深度」を押します。

深度

異常終了

3.78m
45.7mA

エラー表示の場合

- LOW ……信号が小さすぎます
- ERR ……信号が安定していない、直上場所でない
他からのノイズが大きい場合に表示されます。
- ……RADのエラー表示です。

※正確な測定が必要な場合は送信器を使用してください

7-7.外部受信センサ

障害物(ガードレール等)により受信器本体で探索できない場所では、外部受信センサを使用します。
 受信器の設定 全ての周波数で使用できます。測定は最大法の画面表示のみです。

受信器の設定 全ての周波数で使用できます。測定は最大法の画面表示のみです。

目的に応じて周波数を設定してください

受信コイル位置
(先端より黄線まで)

及び、周波数に+が表示されます

送信器の設定 送信器を使用する場合は、全ての送信方法(間接、外部コイル、直接)が使用できます。

周波数

受信器と同じ周波数に設定します

位置測定

外部受信センサを左右に動かして、最小感度となる場所を探します。

金属の影響を減らす為、先端の受信コイル部をパイプ、フェンス等から避けて探索してください。

金属板の真横を避けます。

受信コイル

外部受信センサを利用した深度測定

外部受信センサを接続した場合、**通常の深度測定はできません。**

次の方法を使用すると外部受信センサでおおよその深度が測定できます。

※測定範囲: 深度1.5m前後
 精度: 深度1mで約10%

①管路直上(通常の最小感度位置)

45度傾けて移動する

②45度傾けて0%になる位置

深度

45度

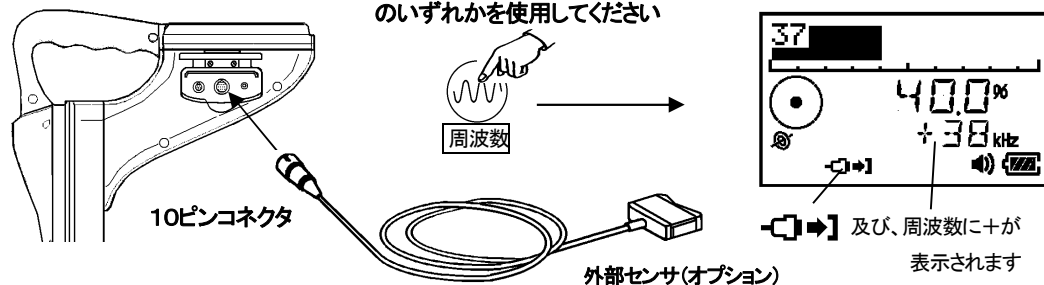
①-②の距離:Lが深度です

7-8. 屋内ケーブルの探索

外部センサを受信器に接続して壁内等の屋内ケーブルを探索することができます。

受信器 外部センサ(オプション)を受信器に接続します。

電力線を測定するときは38kHz、9.5kHz、80kHz
のいずれかを使用してください



送信器

周波数を受信器と同じに設定します。



38 kHz

常に送信器と受信器が同じ周波数
であることを確認してください。

送信器に直接法用のケーブルを接続します。

赤クリップを探索目的の
ケーブルに接続します

アース側

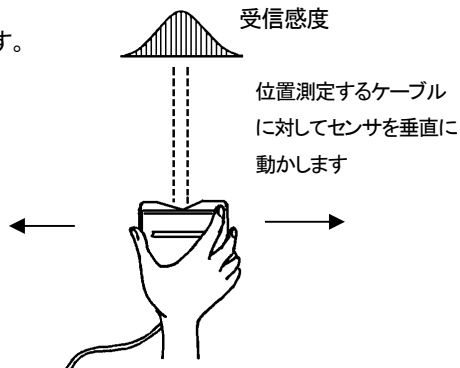
黒クリップは
アース棒に接続
します



感電する可能性がありますので、250V以上のケーブル
に接続しないでください。

位置測定

図のようにセンサを動かして感度の最大点を探索していきます。

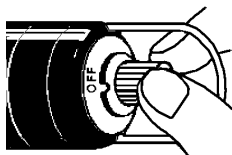


8. オプションの操作

8-1.V管探索プローブ

電池チェック

- ①回転切替スイッチを電池に合わせます。
- ②緑のランプを確認して点灯しない場合は、電池を4本とも交換してください。

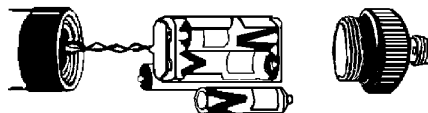
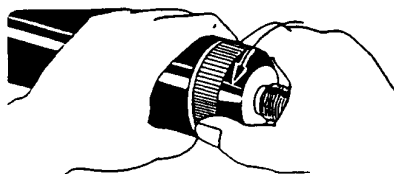


ランプ(電池)



電池の交換方法

- ①電池蓋を図の方向に回して外してください。
- ②新しい単3乾電池を入れてください。電池は電池ホルダの表示向きに合わせてください。
- ③電池蓋を元のように締め込んでください。



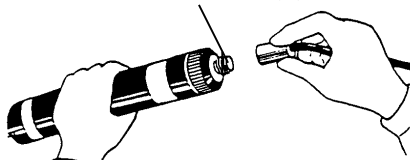
注意)電池は必ず全部新しいものと交換してください。液漏れ等、故障の原因となります。

出力設定

- ①出力 低:深度1m未満の測定時に使用してください。
- ②出力 高:深度1m以上の測定時に使用してください。

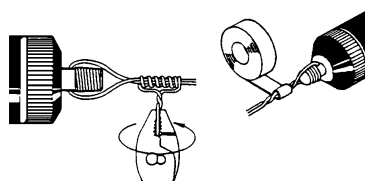
PE通線器への取付

電池蓋部分のネジを利用してください。
※ネジのサイズは3/8インチです。



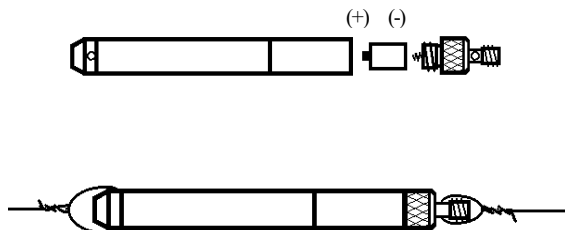
屋内用通線器への取付

電池蓋の取付穴に針金を通して通線器に固定してください。



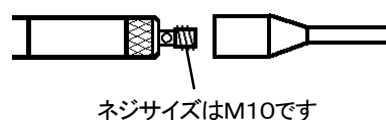
ミニプローブの場合

- ①リチウム電池(CR2)を入れます。



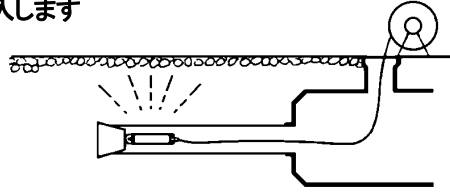
※電池チェック機能はありませんので
あらかじめ受信器を使って動作を
確認してください。

- ③通線器に取り付ける場合



ネジサイズはM10です

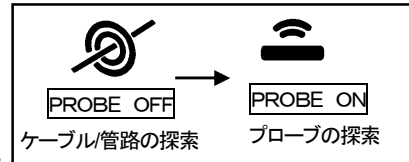
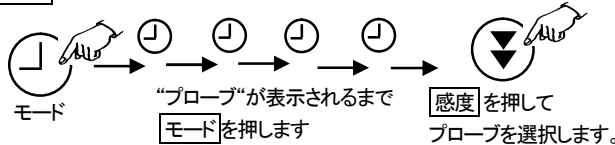
V管プローブを測定位置まで挿入します



受信器の設定

プローブと同じ周波数に設定した後、プローブ探索のモードに切り替えてください。

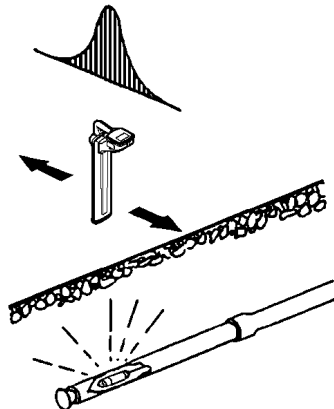
[モード] を続けて押して、プローブ設定画面にします。



位置測定(管路の左右方向)

最大法を使用してください。最小法では左右方向を測定できません。

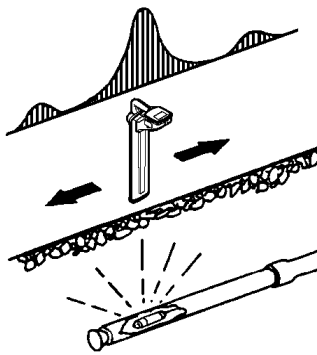
下図のように受信器は管路に対して直角の方向に向けて使用します。



位置測定(管路埋設方向)

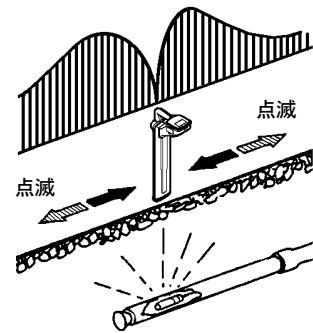
最大法の場合

感度のピークが3カ所現れます。中央の一番感度の大きいところがV管プローブの直上位置です。



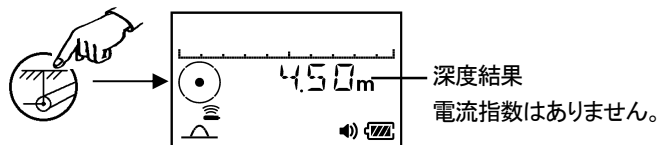
最小法の場合

直上付近では直上の方向に矢印が表示されます。直上から離れると、受信感度の数値が点滅して矢印が逆に表示されます。



深度測定

位置測定した場所で [深度] を押します。



エラーが表示された場合

[OVER] → V管プローブを [低] に切り替えてください。

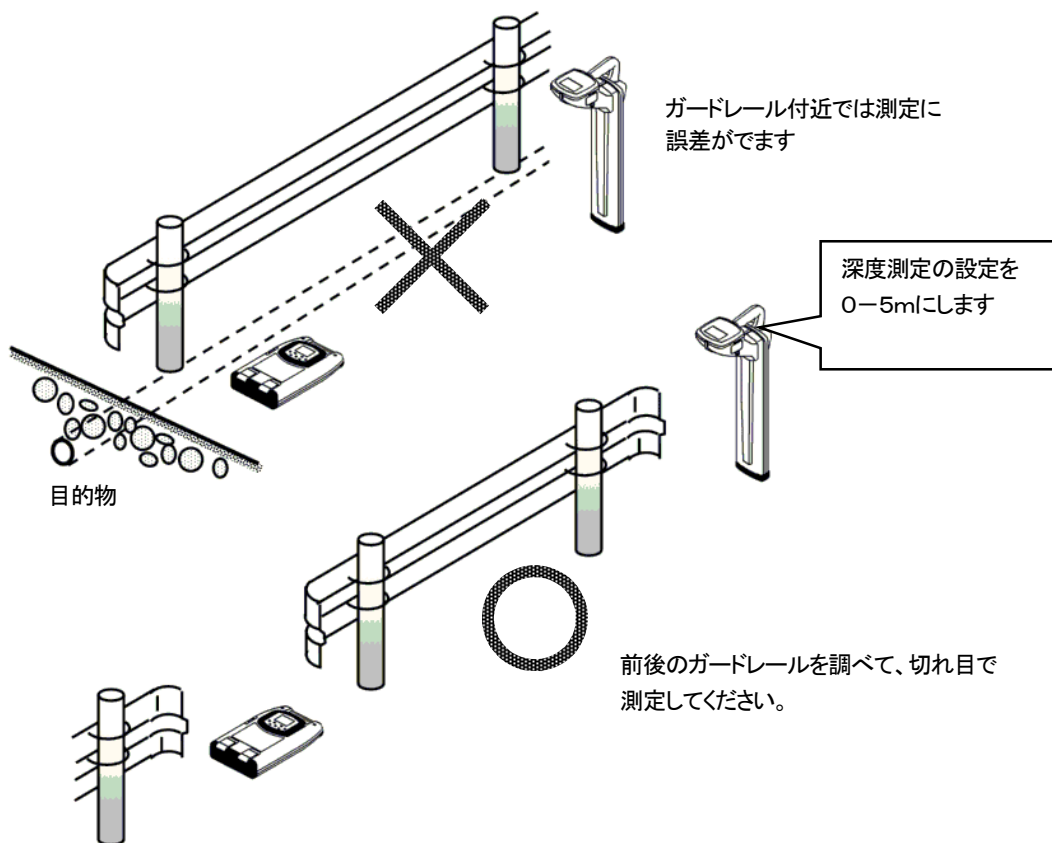
[LOW] → V管プローブを [高] に切り替えてください。

※V管プローブから遠く離れた場合や磁界を遮蔽する物が周囲にある場合、

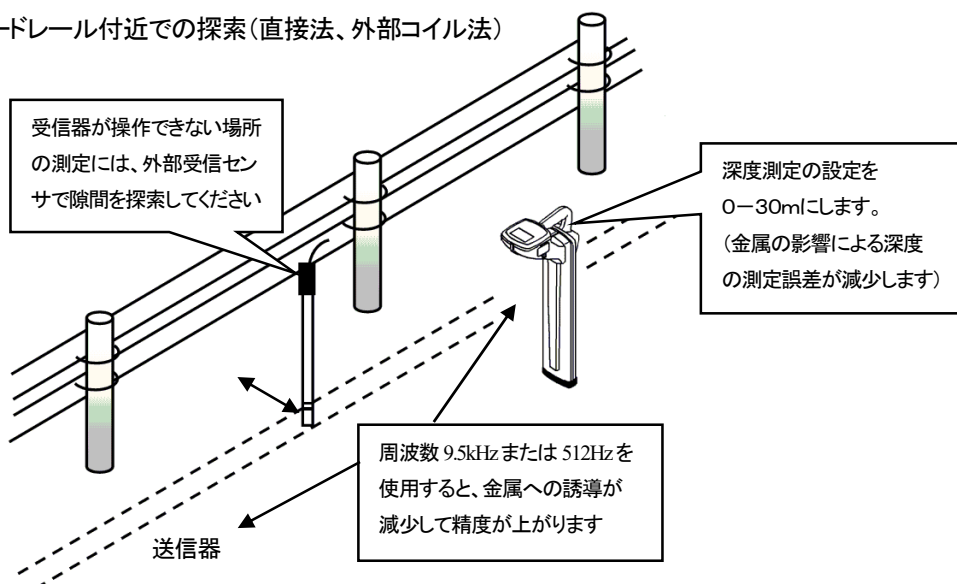
[高] に設定してあっても [LOW] 表示になる場合があります

9. 測定作業の注意事項

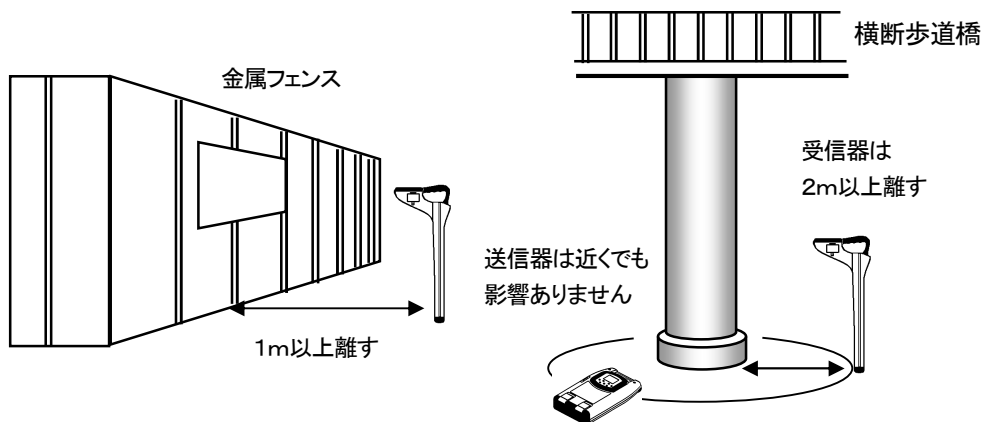
1) ガードレール付近での探索(間接法)



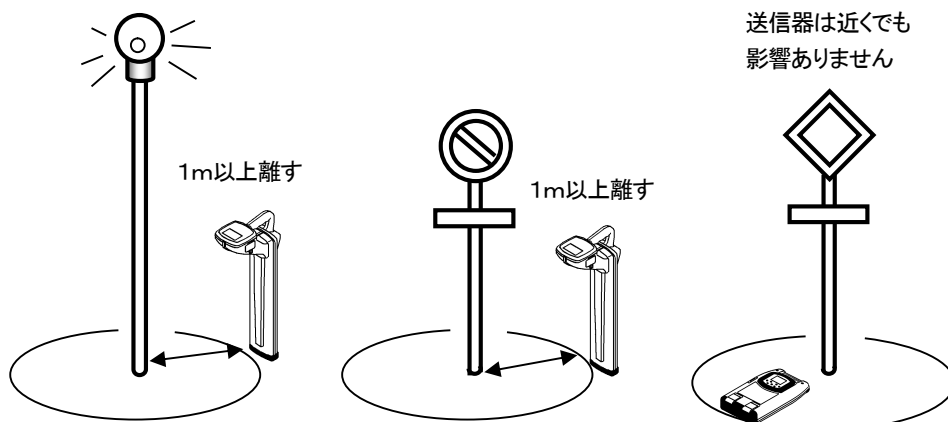
2) ガードレール付近での探索(直接法、外部コイル法)



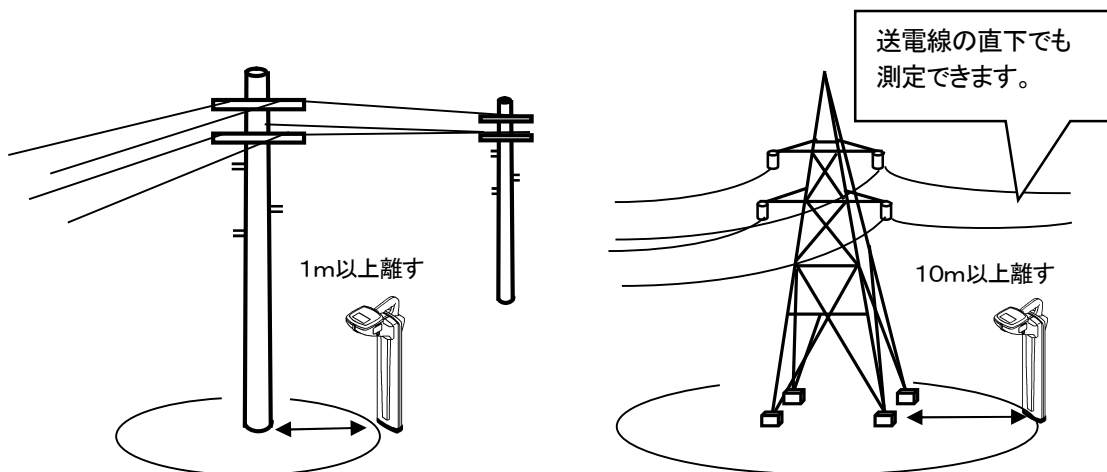
3) フェンス、金属の構造物の付近
 基本的な注意はガードレール付近と同じです。



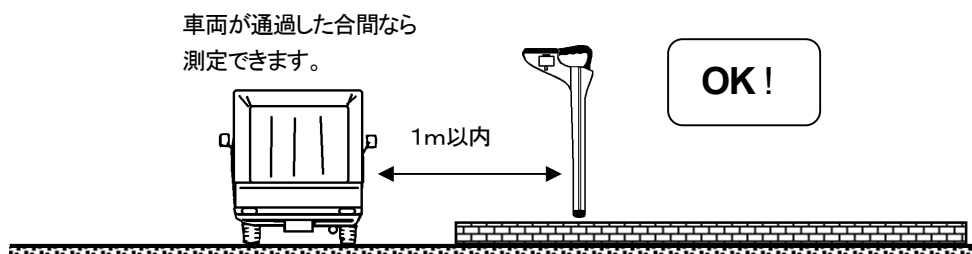
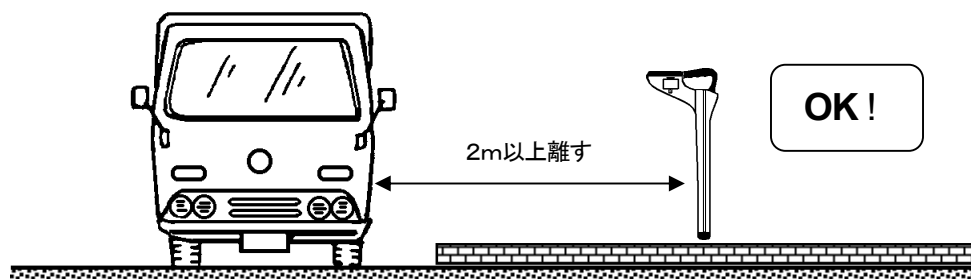
4) 街路灯、道路標識の付近



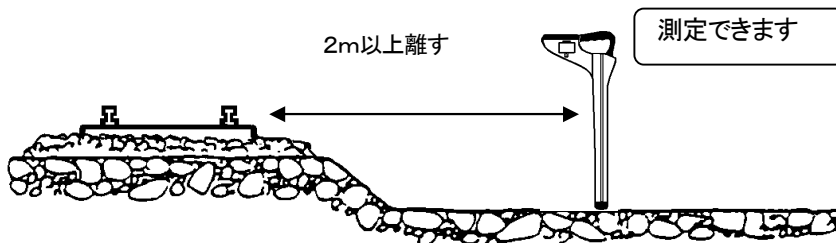
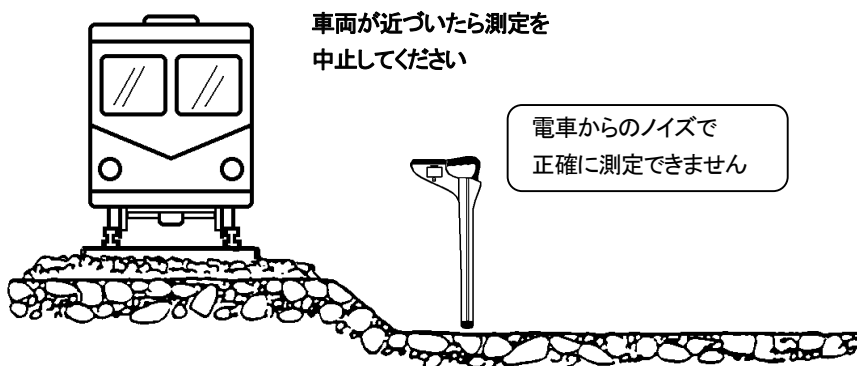
5) 電柱、信号機、送電線(電力)の付近



6) 交通量の多い場所の付近



7) 鉄道の付近



※間接法の場合は送信器も線路から2m以上離してください。

 **高千穂産業株式会社**

●お問合せは:

岩倉工場 〒482-0041 岩倉市東町江東 10-1
TEL (0587) 37-7771 FAX (0587) 37-7766

本 社 〒462-0041 名古屋市北区浪打町 1-44 TEL (052) 915-1111

東京支店 〒108-0014 東京都港区芝 5 丁目 19-6 TEL (03) 3453-4778

名古屋支店 〒462-0041 名古屋市北区浪打町 1-44 TEL (052) 915-1111

大阪支店 〒550-0012 大阪市西区立売堀 2-1-11 TEL (06) 6536-1730