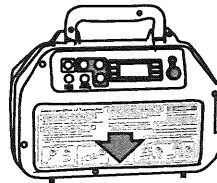
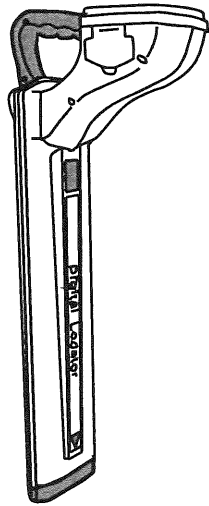


埋設ケーブル位置測定器

# MPL-H11P

取扱説明書



TAKACHIHO



# 目 次

1. 製品概要	1
2. 製品構成	2
3. 送信器の基本操作	4
4. 受信器の基本操作	5
5. 送信方法	7
5-1. 間接法送信	9
5-2. 外部コイル法送信	11
5-3. 直接法送信	13
6. 位置測定	15
6-1. 全測定	16
6-2. 最小法	18
6-3. 最大法	19
6-4. 測定機能の選択	20
6-5. ノイズ測定	21
6-6. 探索例と測定のヒント	22
7. 精密深度測定	23
8. 測定データの記録	24
9. 送信器の遠隔操作	26
10. 送信器を使用しない探索	27
11. 外部受信センサ (オプション)	28
12. V管探索プローブ (オプション)	29
13. 乾電池の取り扱いについての注意	30
14. 製品仕様	31

## 安全に使用していただくために

- ご使用の前に、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ください。
- 製品管理・品質改善のため、予告なく製品に管理番号、管理コード等を貼らせていただく場合がございます。予めご了承ください。

### 危険

- ・ 乾電池を火の中に入れてはいけないこと。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

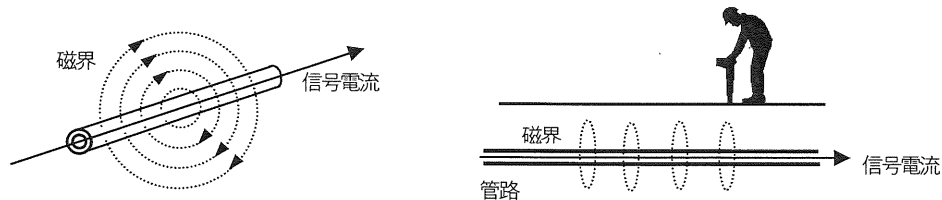
- ・ 本器は完全防水仕様ではありません。水の中に入れてください。また内部へ水が入った時には、良く乾かしてから使用してください。完全に乾いていないと、誤動作の原因となります。
- ・ 本器を落としたり、強い衝撃・振動を与えたりしないでください。
- ・ 長期間使用されない場合は、乾電池を取り出してください。
- ・ 機器から取り出した電池ボックスは金属物の近くに保管しないでください。端子のショートにより発火、やけど、故障の原因となります。
- ・ 電池残量が不足になった場合は速やかに交換してください。そのままお使いになりますと、誤測定の可能性があります。
- ・ 新旧の乾電池、違う種類の乾電池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は、乾電池を取り出してください。
- ・ 本器を埃や湿気が多い場所、火の近くなどの極端に高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。

# 1. 製品概要

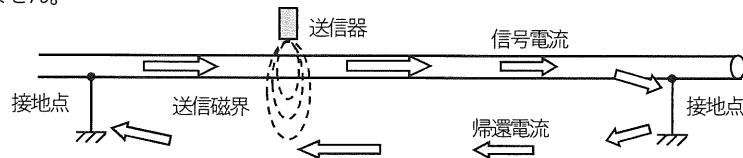
本器は地中に埋設されたケーブル/金属管路を地上から位置と深度を測定する高性能測定器です。長年に渡る埋設物探知器の開発技術と、最新の DSP（デジタルシグナルプロセッサ）技術によって安定した精度の高い探索が可能です。

## ◎ 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。



送信器を使用して信号電流を流す方法には直接に接続する方法と、電磁誘導を利用する間接法があります。間接法の場合、誘導させた信号電流は埋設物と大地間で流れます。この場合、信号電流はシールド部を通るため、通信障害等が発生させません。

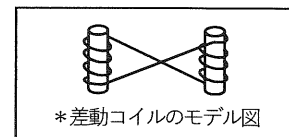


◎ **新機能** 定評のある MPL-H11S に次の機能が追加されています。


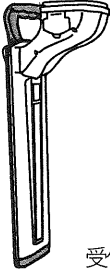

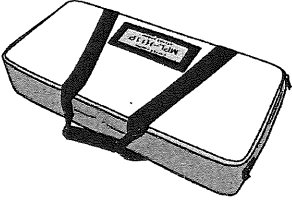
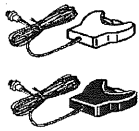




- 遠隔操作機能：受信器から送信器の周波数と出力を操作できます。
- ノイズ測定機能：位置測定時に環境のノイズと信号の比を測定します。
- 測定機能の選択：受信機能を3段階に選択でき、用途に合わせて効率的に測定できます。
- アース確認機能：直接法のアース状態を画面で判別できます。

## ◎ 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
- 3種類の位置測定方法
  - 全測定：最大法、最小法、埋設方向、連続深度を同時に測定。（誤測定の防止機能付）
  - 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。スイッチ操作不要。（誤測定の防止機能付）
  - 最大法：感度の大きい場所を探索する方式。高精度。
- 3種類の深度測定方法
  - 0 - 5 m：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
  - 0 - 30 m：高深度及びガードレール・フェンス等の近辺で安定した測定が可能
  - 連続深度測定：位置測定と同時にリアルタイムの深度変化の確認が可能
- 4周波（512Hz、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
- 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
- データログ機能標準搭載
  - ワンタッチ操作で測定データを最大400件記録（記録はスクロールして表示可能）
  - パソコンへデータ転送して専用ソフトによるデータ管理と印刷が可能
- 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探索も可能



## 2. 製品構成

◎ 標準構成品			
			
送信器	受信器	取扱説明書	収納バッグ
◎ 添付品 (構成T)		◎ 添付品 (構成G)	
			
外部コイル (38kHz, 9.5kHz)	外部コイル 操作棒	直接法リール	アース棒
			
		直接法用マグネチック 接続コード	

製品名	数量	備考
◎ 標準構成品		
送信器	1台	付属品：単一アルカリ乾電池 × 8本
受信器	1台	付属品：単三アルカリ乾電池 × 6本
取扱説明書	1部	本書
収納バッグ	1式	寸法：690mm×330mm×145mm ショルダーベルト付
◎ 添付品 (構成T：通信・電力業者様向け)		
外部コイル 38kHz用	1台	ケーブル長：5m
外部コイル 9.5kHz用	1台	ケーブル長：5m
外部コイル操作棒	1台	全長：0.6～2.2m
◎ 添付品 (構成G：ガス・水道業者様向け)		
直接法リール	1台	ケーブル長：5m
アース棒	1本	
直接法用マグネチック接続コード	1本	ケーブル長：1m バルブヘッドや鉄管への接続用

◎ オプション



外部受信センサ



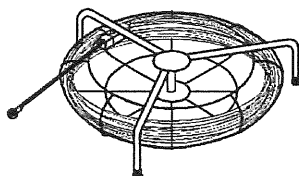
ミニプローブ 38kHz



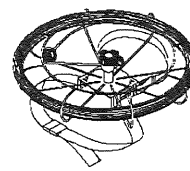
ミニプローブ 512Hz/850Hz



外部コイル(80kHz)



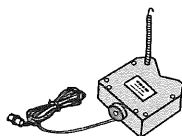
ロケーティング・ロッド



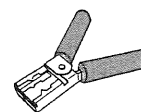
ロケーティングロッド・ミニ



光ファイバー用  
小型外部コイル



立上り管用外部コイル



大型クリップ

オプション	
製品名	備考
外部受信センサ	センサ部：約 60 cm
ミニプローブ (V管探索プローブ)	38kHz用、512Hz用、850Hz用があります。
	付属品：リチウム電池 (CR2) × 1本
ロケーティング・ロッド	全長：130m、約 13kg、付属品：カバー・接続カット
ロケーティングロッド・ミニ	全長：50m、約 3.5kg、付属品：固定用ベルト
外部コイル 80kHz用	ケーブル長：5 m
光ファイバー用小型外部コイル	38kHz用、ケーブル長：5 m、コイル部：120g
立上り管用外部コイル	38kHz用、ケーブル長：5 m
データ表示ソフト	パソコン接続ケーブル付
イヤホン	騒音環境での作業用
大型クリップ	直径 60 mm 以下の金属管に接続可能

# 3. 送信器の基本操作

## ◎ 各部の説明

**スイッチ**

- 電源 (Power)
- 設定 (Setting)
- 調整 アース確認 (Adjustment Ground Check)
- 周波数 無線チャンネル (Frequency Wireless Channel)
- 出力上げる (+) (Increase Output)
- 出力下げる (-) (Decrease Output)

**表示器**

バーグラフ：出力や電池残量を表示

照明点灯 (Lighting Lamp)

ブザー音設定 (Buzzer Sound Setting)

周波数、出力、電池残量を表示 (Display Frequency, Output, Battery Level)

電池残量 10%以下の時に表示 (Display when battery level is 10% or lower)

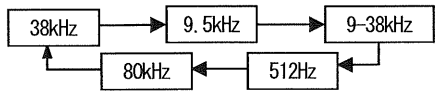
**出力端子**

外部コイル、直接法リールを接続します。使用されないときは、ゴムキャップをはめておいてください。

説明書の部分は反射材を使用

## ◎ 基本操作

- a) 電源のON/OFF・・・電源 を押します。
- b) 電池残量チェック・・・設定 を押します。電源ONの後にも、電池残量を3秒間表示します。
- c) 送信周波数の設定・・・周波数 を押します。
- d) 送信出力の設定・・・+ - を押します。
- e) 各種設定

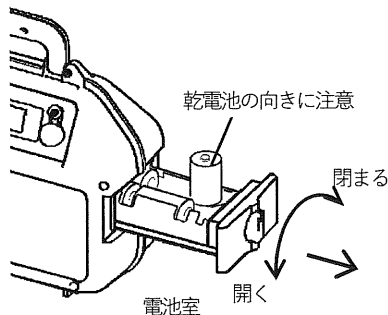
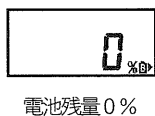


- ① 設定 を押しながら + を押すと、照明の点灯/消灯が設定できます。
  - L - 1・・・点灯
  - L - 0・・・消灯
- ② 設定 を押しながら - を押すと、ブザー音を設定できます。
  - b - 2・・・全てのブザー音が出力されます。
  - b - 1・・・動作確認音（15秒毎のピーブ音）を禁止します。
  - b - 0・・・ブザー音を禁止します。（スイッチのクリック音を除く）

設定するには 設定 と - を2秒間押し続けてください。

## ◎ 電池交換

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1アルカリ乾電池×8本)



**注意**

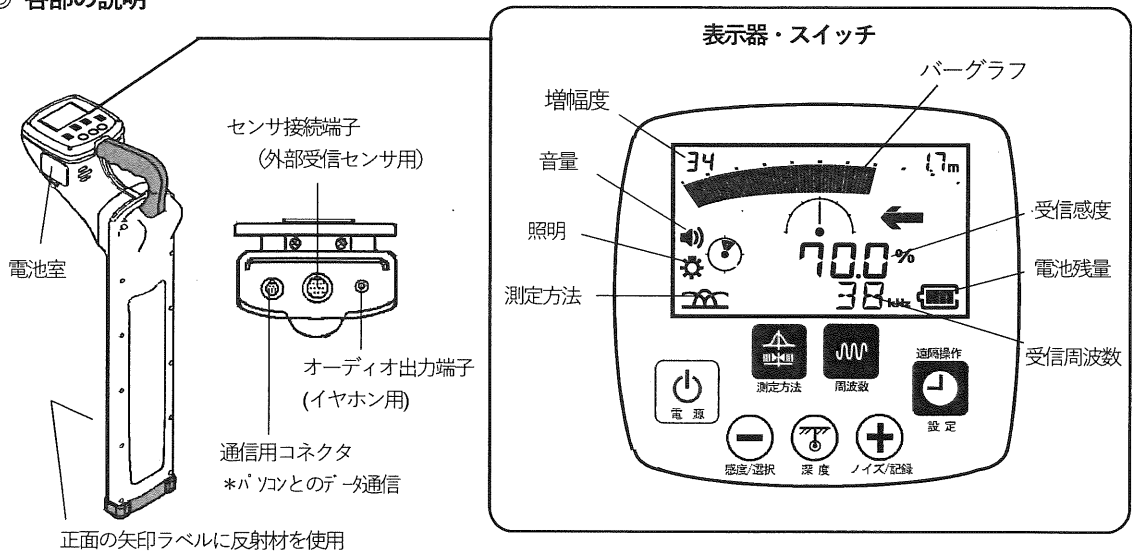
電池の向き（極性）に注意してください。逆向きに入れますと液漏れ等により故障の原因となります。

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. 受信器の基本操作

### ◎ 各部の説明

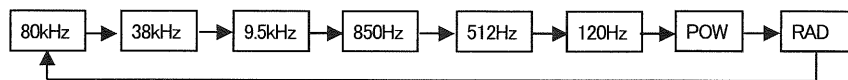


### ◎ 基本操作

- a) **電源** ……電源の入/切をします。 ※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。
- b) **— (感度/選択)** ……感度調整：最大法・自動調整のとき、受信感度を自動調整します。  
 最大法・手動調整のとき、受信感度を下げます。
- +** (ノイズ/記録) ……感度調整：最大法・手動調整のとき、受信感度を上げます。  
 ノイズ値：位置測定時に押し続けている間はノイズ値を表示します。  
 記録：深度測定時に測定値記録や表示に使用します。

- c) **深度** ……精密深度と電流値を測定します。

- d) **周波数** ……受信周波数を選択します。



- e) **測定方法** ……位置測定の測定方法を選択します。



- f) **設定 (遠隔操作)** ……送信器の遠隔操作と各種設定します。

- ① **設定** を押すと、最初は**遠隔操作画面**になります。

最初に無線チャンネルが表示されます。

何も操作せずに**設定**を押すと、次の設定に進みます。

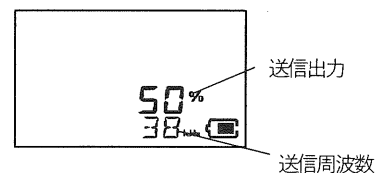
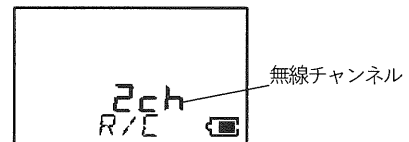
**周波数** を押すと、送信器を受信器と同じ周波数に設定します。

**+** を押すと、送信器の出力を1段上げます。

**—** を押すと、送信器の出力を1段下げます。

※送信器側の受信を確認した場合、右図の表示になります。

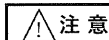
**設定** を押すと通常測定に戻ります。



**設定**の続き

- ② **—** で照明(LITE)の On / OFF を選択、**設定** で次に進みます。
- ③ **—** で音(SPK)の On-1(小) / On-2(大) / OFF を選択、**設定** で次に進みます。
- ④ **—** で深度モード(DEP)を選択、**設定** で次に進みます。
- 0 - 5 m : 間接法、管路の端末付近の探索  
深度測定範囲 0~5m
- 0 - 30 m : 深度5m以上の探索、ガードレール・金属フェンス等の近くの探索  
深度測定範囲 0~30m
- ⑤ **—** で感度調整(GAIN)の自動(AUTO) / 手動(MANU)を選択、  
**設定** で次に進みます。
- ⑥ **—** でプローブ測定の選択。V管探索プローブを使用するときは、**PRB On** を選択します。  
**設定** を押すと通常測定に戻ります。

※深度モード以外の設定は電源を切っても記憶されます。



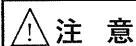
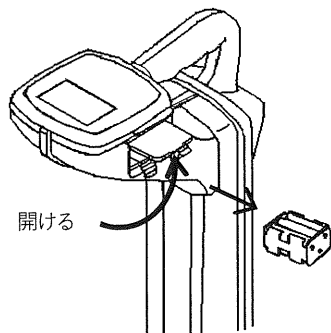
**注意**

間接法を使用される場合は **0-5m** を選択してください。  
**0-30m** は送信器に近い場所での深度誤差が大きくなります。

◎ **電池交換**

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。

(単3アルカリ乾電池×6本)



**注意**

- ・アルカリ乾電池を使用してください。  
アルカリ乾電池以外の使用は測定誤差の原因となります。
- ・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。

◎ **時計の調整**

データ記録には内蔵時計の時間が使用されます。電源ON時の時計表示を確認してください。

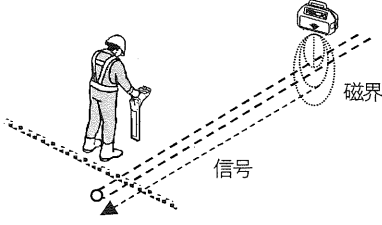
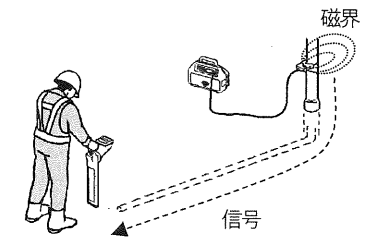
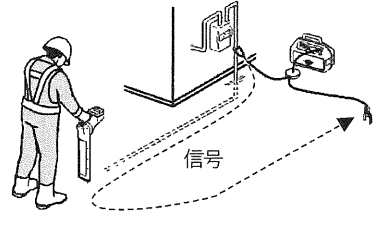
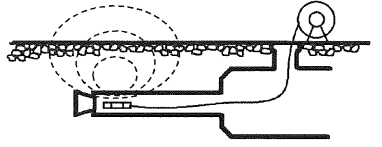
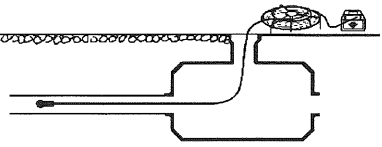
調整方法: **設定** を押しながら電源をONすると、時計調整モードになります。以下の操作で調整してください。

- : 日時を戻す
- +** : 日時を進める
- 設定** : 次に進める

## 5. 送信方法

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。

### 送信方法の選択

送信方法	送信原理	注意事項
<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。</p> <p>測定対象：金属管路／ケーブル全般</p>	<p>受信器－送信器は10m離してください。近接管路を識別するときは外部コイルを使用してください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>△ 注意</b></p> <p>受信器の深度を初期設定の <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0-5m</span> で使用してください。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0-30m</span> では測定誤差が大きくなります。</p> </div>
<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>測定対象：外部コイルが取り付け可能な金属管路・ケーブル</p> <p>※導通がなくても使用できます</p>	<p>受信器－送信器は5m離してください。外部コイルは防水処理がされています。製品構成によってはオプションとなります。</p>
<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>測定対象：クリップで直接導通できる金属埋設物</p>	<p>出力とアースにクリップ接続が必要です。製品構成によってはオプションとなります。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>△ 危険</b></p> <p>250V 以上の電力線に接続しないでください</p> </div>
<p>V管プローブ法送信</p> 	<p>磁界を発生する小型送信器 (V管探索プローブ) を空き管路に挿入して測定する方法です。</p> <p>測定対象：非金属管 (空き管)</p>	<p>周波数は 38kHz、850Hz、512Hz があります。用途に合わせて選択してください。</p> <p>※V管探索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</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。通線材には導電性に優れたカーボンファイバーを使用しています。</p>	<p>※ロケーティング・ロッドはオプションです</p>

## 周波数の選択

測定は基本の38kHzより始めると効率よく作業できます。

各周波数には下表のような特性がありますので用途に合わせて選択してください。

周波数	間接法	外部コイル法	直接法	環境条件の影響		用途	使用するポイント
				金属物	ノイズ		
38kHz	◎	◎	◎	△	○	全ての用途	どのような環境でも使用できます。受信感度が弱いときや、不安定等のときは、他の周波数を選択してください。
80kHz	○	◎	◎	△ 影響を受けやすい	△	ガス管、水道管	誘導が強いことが特徴です。送信信号が伝わりにくい場合に使用すると有効です。
9.5kHz	○	○	◎	○	◎	金属物の近く 電力設備の近く	他の周波数がノイズ等で安定しないとき、フェンス等の金属物の付近で探索するときに使用します。
512Hz *850Hz	×	×	○ 端末アースが必要	◎	△	金属物の近く 金属物の下	管路内や路面上の金属物の影響を避けたいときに使用すると有効です。直接法又はV管探索プローブで使用できます。

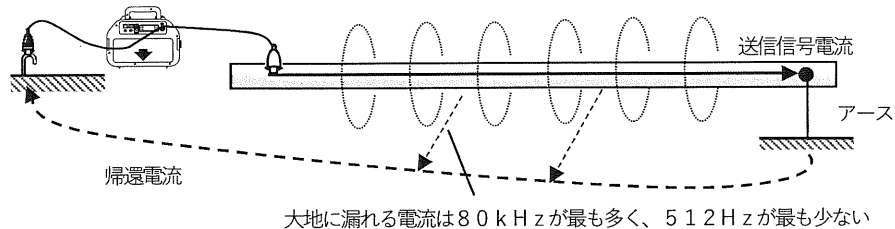
◎：最も良い ○：良い △：不向き ×：対応していない \*850Hzはオプションです

### 埋設物の状態と周波数について

- 端末のアース条件が良い場合、信号電流はアース地点まで流れます。

この場合、周波数の低い9.5kHzまたは512Hzは減衰が少なく、測定可能距離が伸びます。

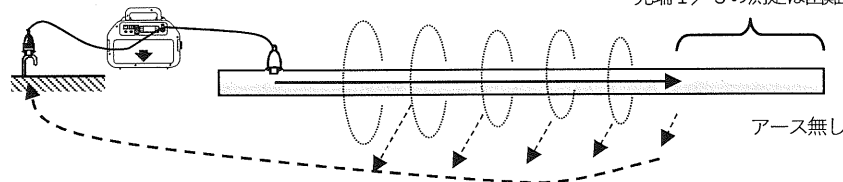
途中で他のアース点があれば数kmの送信が可能です。



- 端末のアースがない場合は大地への漏れにより電流が流れます。

周波数が高い38kHzまたは80kHzの方が測定に有利です。

信号が減衰するため、全長に対して先端1/3の測定は困難になります



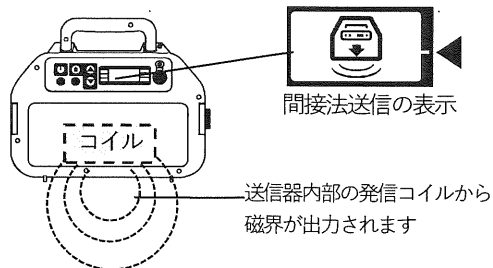
※ロケーティング・ロッド等の通線器を使用して直接法送信を行う場合は、長めに通線すると測定精度を良くできます。

## 5-1. 間接法送信

送信器単体で使用する送信方法です。

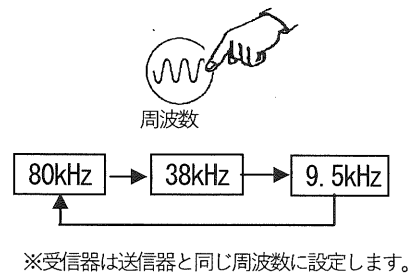
### ① 送信器の設定

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。



### ② 周波数の選択

80kHz, 38kHz, 9.5kHz が使用できます



### ③ 出力の設定 …… 深度、位置が不明の場合には最大出力（100%）に設定します



■ 最大出力の場合、電池の消耗が早くなります。低深度・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。

■ 出力を75%以上に調整した場合、電源を切ると75%に自動設定されます。

### ④ 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。



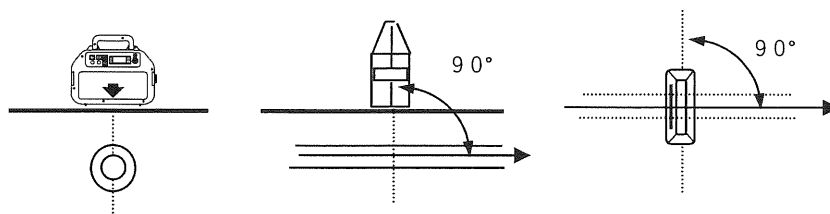
#### ⚠ 注意

送信器はマンホール／ハンドホールなどの鉄蓋の上に置かないでください。発熱や電池の消耗の原因になります



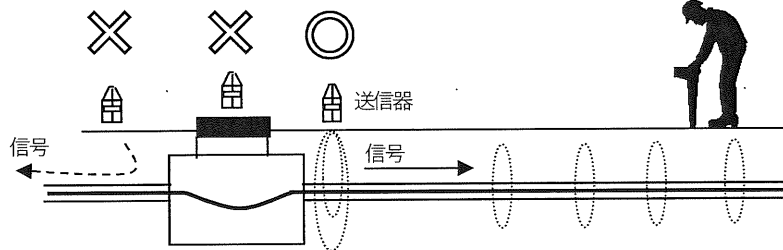
#### 埋設物に対する設置方向

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。



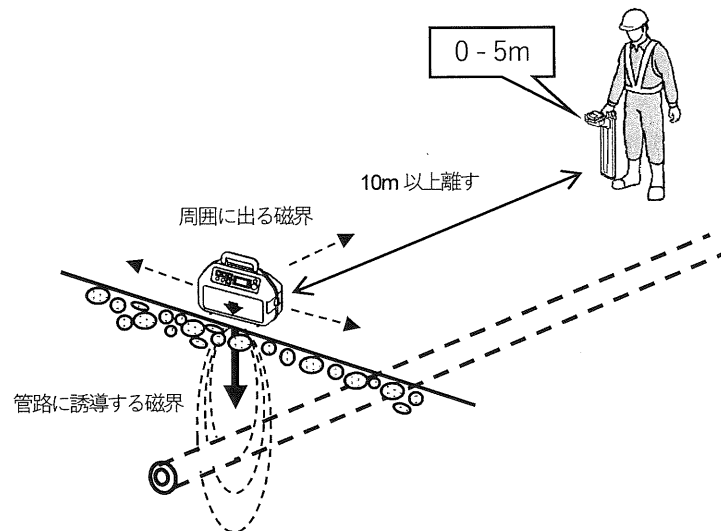
### マンホール付近での設置位置

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。



### 測定時の注意

- ① 受信器の深度モード設定は **0-5m** を選択してください。  
**0-30m** では測定誤差が大きくなります。
- ② 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。



## 5-2. 外部コイル法送信

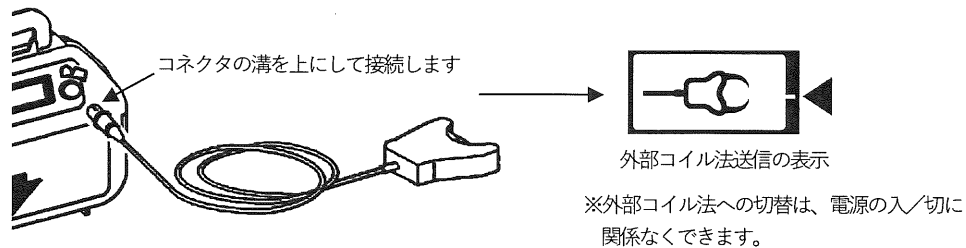
磁界を発生する小型コイルを測定対象物へ直接取り付ける送信方法です。

目的物の上に信号を誘導させるため、精度の高い測定が可能です。

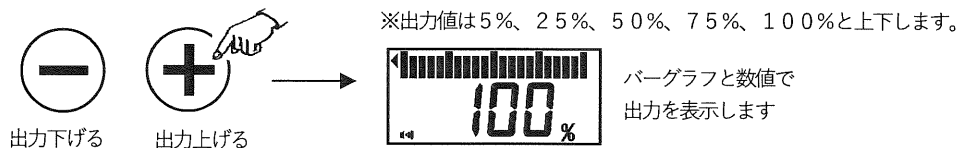
※製品構成によって外部コイル、外部コイル操作棒 はオプションとなります。

① 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。

※周波数も外部コイルに合わせて自動設定されます。

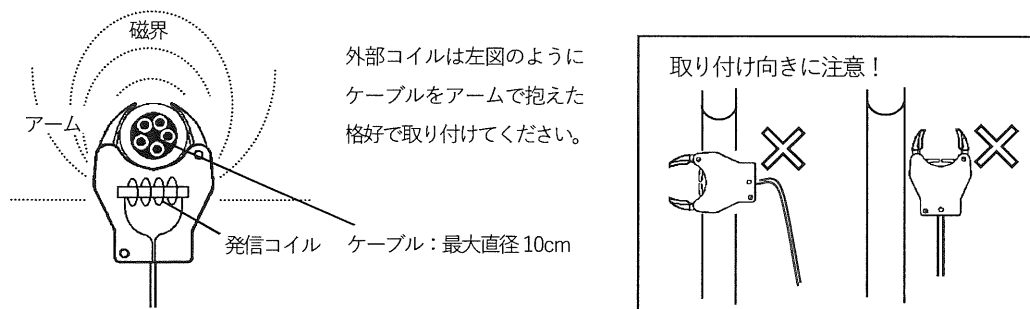


② 出力の設定 ……深度、位置が不明の場合には最大出力（100%）に設定します。

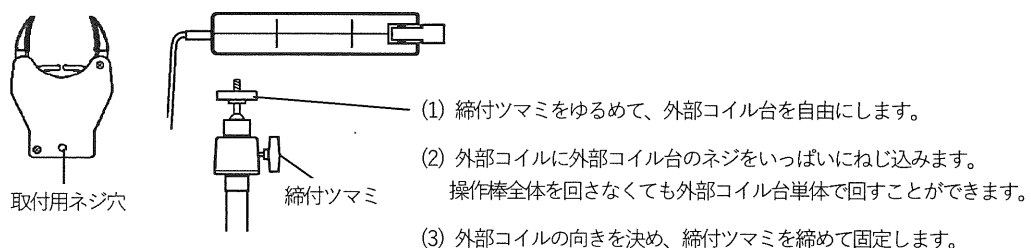


- 最大出力の場合、電池の消耗が早くなります。低深度・短距離の探索では、出力50%以下にすると電池が節約できます。
- 出力を75%以上に調整した場合、電源を切ると75%に自動設定されます。

③ 外部コイルの取付方法 ……アームを広げて、管路/ケーブルに押しつけます。

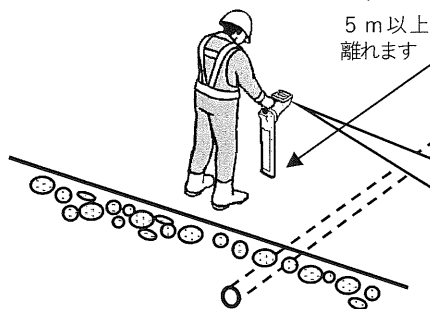


④ 外部コイル操作棒の取付方法 ……手の届かない場所に使用します。

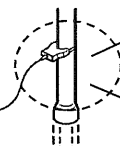
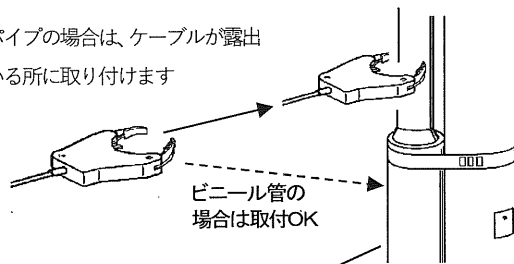


### 立上がり管への取り付け

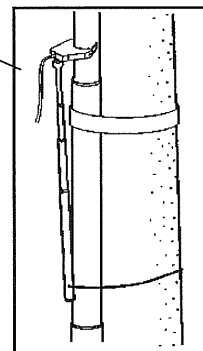
**注意**  
外部コイルから出る磁界が測定に影響する場合があります。  
正確な測定のために、外部コイルから5 m以上離れてください。



金属パイプの場合は、ケーブルが露出している所に取り付けます

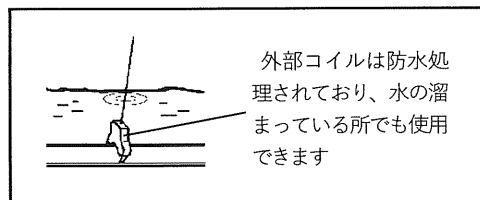
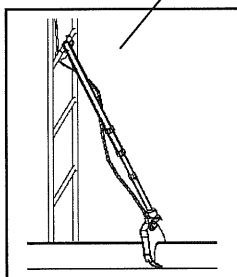
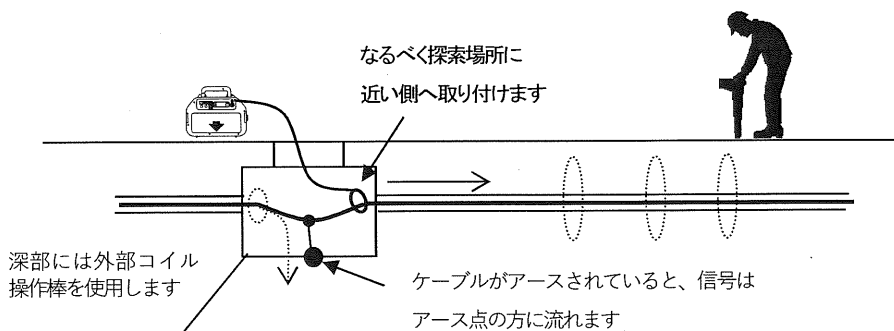


高所には外部コイル操作棒を使用します



最大法表示が [---] のまま変わらないときは、外部コイルから離れてください。

### マンホール内への取り付け



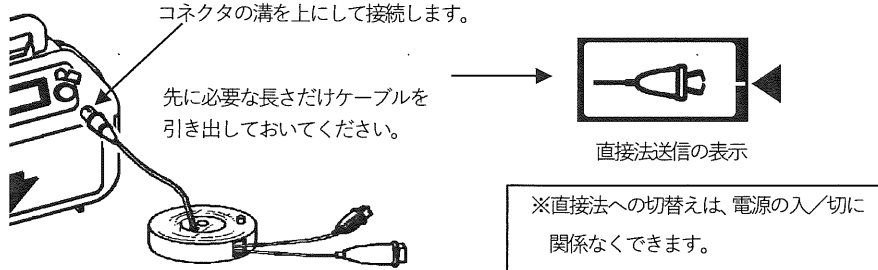


## 5-3. 直接法送信

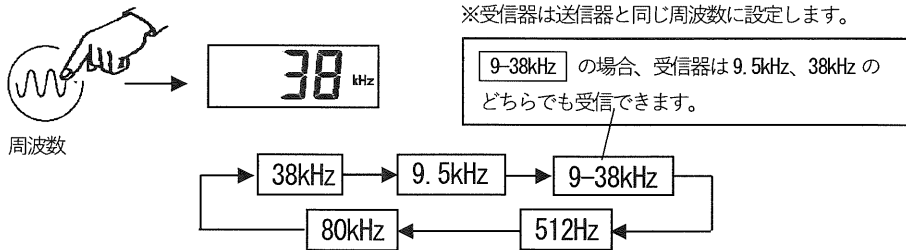
測定対象へ直接に接続して信号送信する方法です。

※製品構成によっては直接法リール、アース棒、マグネチック接続コードはオプションとなります。

- ① 送信器の設定 …… 送信器に直接法リールを接続すると、自動的に直接法に設定されます。

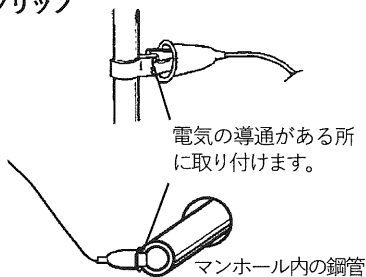


- ② 周波数の選択



- ③ クリップの接続

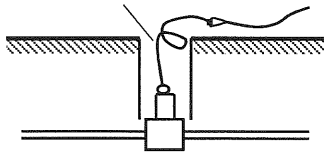
### 赤クリップ



直接法を行う場合、送信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。

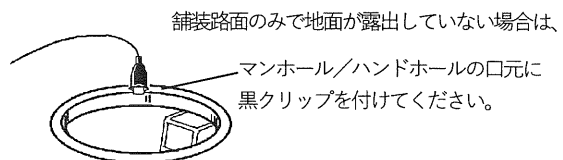
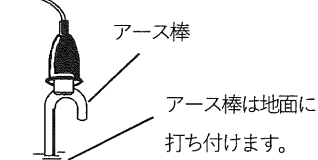
※ 後述の「アース接続の良好」「直接法接続良好」のマークが出ない場合、クリップの接続を見直してください。  
サビ・ペンキ等で導通が無い場合があります。

### マグネチック接続コード



ガス管や水道管などのバルブヘッドから送信する場合は、赤クリップの先にマグネチック接続コードを接続してご使用ください。  
先端の磁石をバルブヘッドに接触させるだけで、簡単に導通をとることができます。

### 黒クリップ



④ アース接続確認・・・調整 アース確認 を押している間、画面にアース状態を表示します。

赤黒クリップの間の抵抗を測定して、バーグラフで表示します。

バーグラフが伸びない場合は接続部のサビや汚れを取り除くか、別の場所にクリップを接続してください。



押している間、右図の表示になります。指を離すと通常動作に戻ります。



バーグラフは最高値です。  
アース接続は良好です。



アース接続が良くありません。

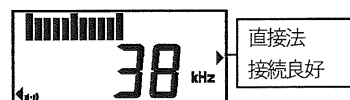
■ ロケーティング・ロッド（オプション）などの通線器をご使用の場合  
ロッド先端をアース接続しない状態では、アース接続確認のバーグラフは良好になりません。ただしロッドと大地間の静電容量によって信号が大地に流れるため、先端部周辺以外では測定可能です。

⑤ 出力の確認・・・信号出力が一定以上になると接続状態の良好をピピピと断続音で知らせます。

断続音は30秒間鳴りますが、調整 を押すと途中で停止します。

ブザー音を b-0 設定にしますと断続音は鳴らなくなります。

※出力の調整の後に断続音が出る場合もあります。



■ アース接続確認と直接法接続良好の違いについて  
アース接続確認は接続抵抗を測定しており一定の値です。  
直接法接続良好は送信出力量（電流値）の大小で判定していますので、出力調整で変化します。

⑥ 出力の調整・・・状況に応じて出力の調整を行ってください。

調整 を押すだけで最適な出力に自動調整します。アース接続確認 の操作でも同じ調整になります。

初期状態では 5mA に調整されます。

- + を押すと、出力設定値が

5mA、15mA、50mA、100mA、最大出力

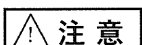
と切り替わります。

・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など、受信器が「LOW」表示になるときは

+ を押して出力を上げてください

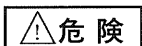


**注意** 電力線への接続の場合・・・必ず電圧チェックをしてください。

電圧20V以上・・・電圧を表示 25V以上・・・警報音が鳴ります

調整 を押すと警報音は停止します。

512Hz の場合、安全のため、電圧を検知すると出力を自動でカットします。

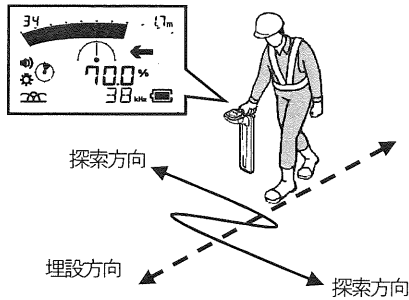


**危険** AC250V以上の電力線にクリップを接続しないでください。

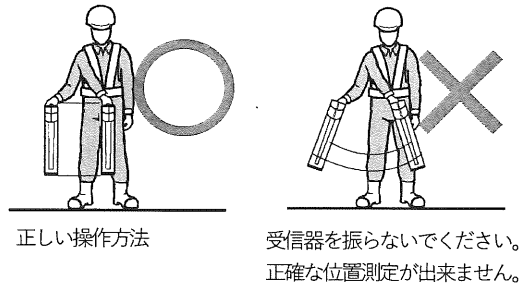
# 6. 位置測定

正しい位置測定のため、位置測定の基本を守ってください。

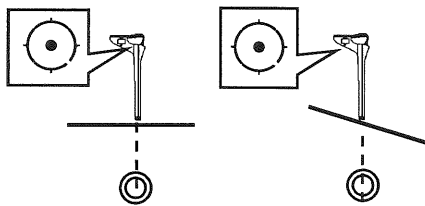
(基本1) 位置測定における受信器の向き



(基本2) 受信器は水平に動かしてください。



(基本3) 受信器を大地に垂直にしてください。





斜面ではデジタル水準器の表示を参照ください。

※1段で約15度、2段で約30度の傾きです。

## 位置測定の方法

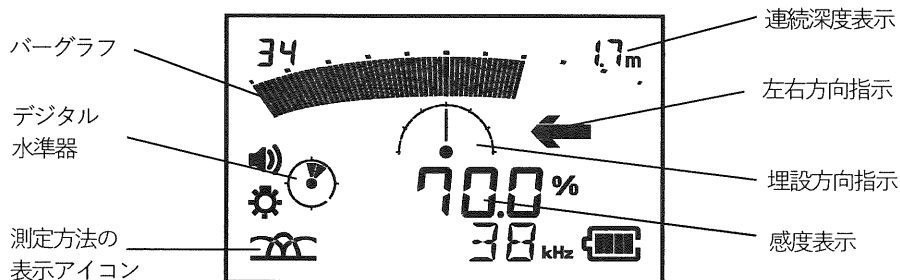
位置測定には3つの測定方法があります。用途に合わせてご使用ください。

	全測定	最小法	最大法	機能説明
表示アイコン				
バーグラフ	最大法	最小法	最大法	直上検知のためのグラフ表示
感度表示	0~100%	0~9999	0~100%	信号受信状態を数値で表示
左右方向表示	有	有	無	埋設の左右方向を表示
埋設方向表示	有	有	無	ひねり方向(ヨー角)を表示
連続深度表示	有	有	無	深度測定値を連続表示
用途	多目的	ルート探索 金属物周辺	短距離探索 間接法	

(注意) 連続深度表示は埋設深さの変化をリアルタイムで確認するための簡易測定です。

精度を必要とする場合はボタン操作による精密深度測定を使用してください。

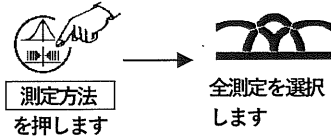
## 測定画面の説明 (全測定の場合)



## 6-1. 全測定

全測定は最大法のバーグラフ、最小法の左右方向、埋設方向、連続深度と全てを同時に表示します。

### ① 全測定の開始



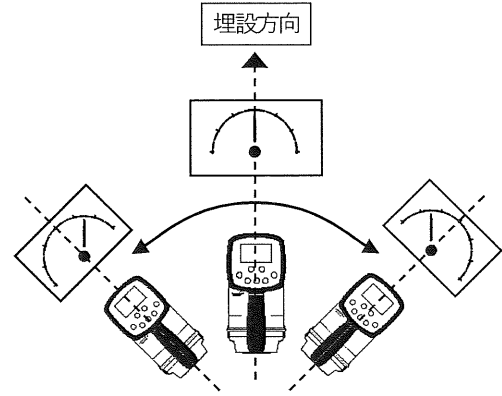
#### 全測定の特徴

- ・バーグラフ：最大法測定の感度を表示。  
差動コイルを使用しており高精度です。
- ・左右方向表示：最小法による方向指示。
- ・埋設方向表示：ひねり方向（ヨー角）を指示。
- ・連続深度測定：深さの変化を常時確認できます。  
左右位置の違いによる誤差を補正する機能を搭載しています。

### ② 埋設方向の探索

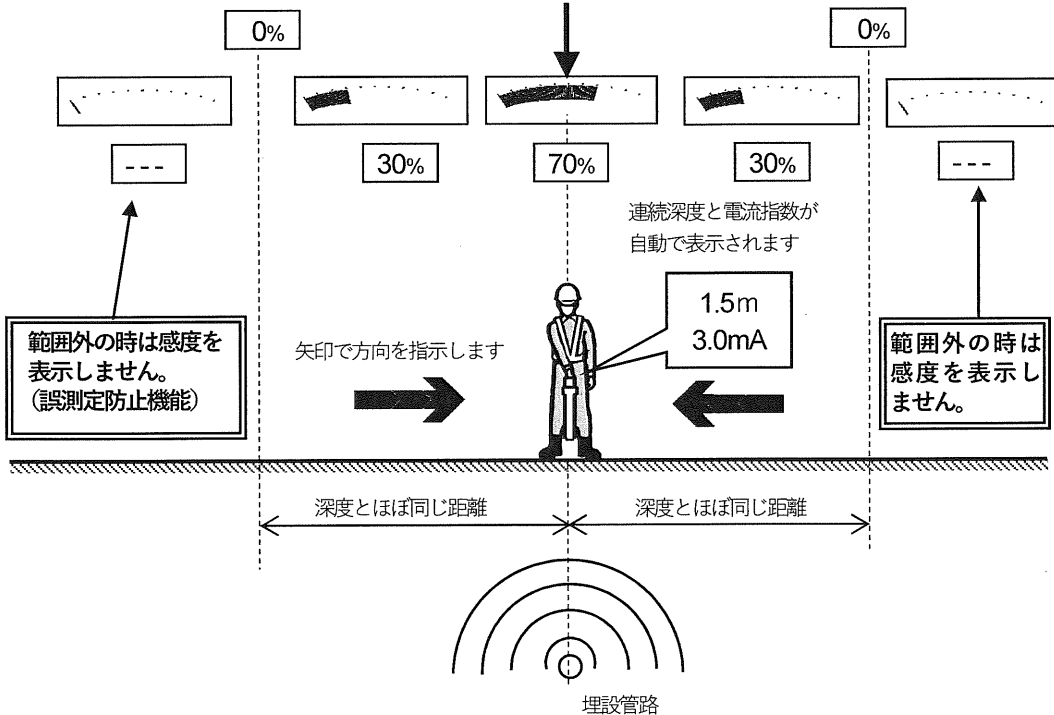
下図のように画面の埋設方向指示に従って、受信器のひねり方向を中央に合わせてみます。

連続深度は埋設方向を中央付近に合わせたときに表示されます。



### ③ 埋設位置の探索

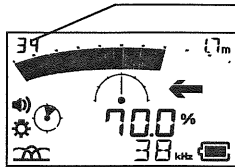
受信感度が最大となる位置、  
方向が埋設管路の直上です



④ 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

A) 手動調整モード (MANU) の場合

- + を押すと受信感度が上がります。
- を押すと受信感度が下がります。



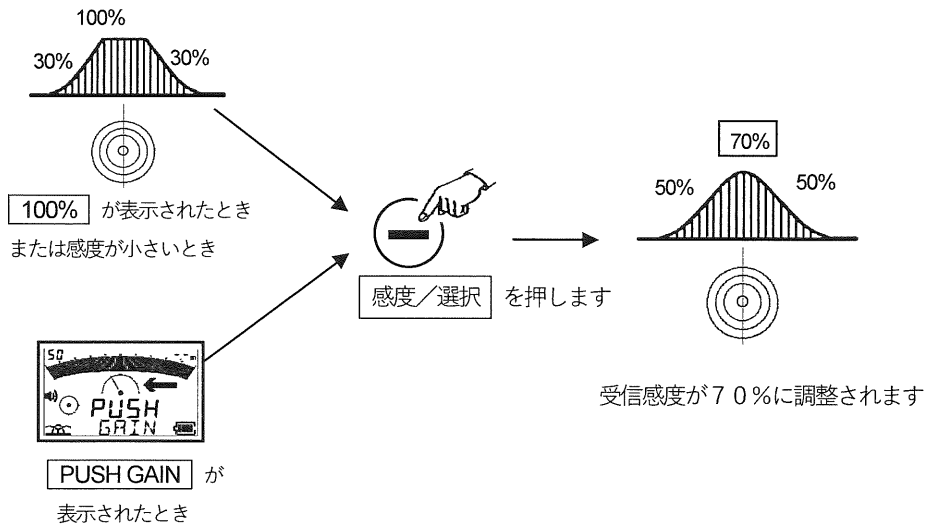
受信感度の調整を行うと、測定回路の増幅度が変わります。  
増幅度を1段上げると感度は約10%増、26段で約10倍の感度増加になります。(最小値=0、最大値=99)  
埋設物に流れる信号強さの目安にもなり、増幅度が大きいほど信号は弱く、小さいほど信号は強いと判断できます。

B) 自動調整モード (AUTO) の場合

自動調整モードは手動調整モードよりも感度が鋭敏で、精度の良い測定ができます。

- (感度/選択) を押すと受信感度が70%に自動調整されます。

100%と表示されても、感度の最大点が1点となるように、感度調整を繰り返してください。



注意: 100% が直上ではありません。最大感度点を探索してください。

連続深度測定をご利用される際の注意

連続深度測定は、「ルート探索しながら埋設状態の確認する」、「深度は目安程度に判ればよい」など手早く位置測定を行うことを目的とした探索をされる場合に、非常に有効です。(6-6. 参照)  
しかし、精密深度測定(7. 参照)のように差動コイルを使用した精密測定ではありませんので間接法使用時や、屈折して埋設された箇所では誤差が大きくなります。最小法の場合も同様です。  
用途に応じて、深度測定方法を使い分けてください。

## 6-2. 最小法

最小法は受信感度の最小点と方向指示で埋設物を探索する測定方法です。素早く簡単な操作が可能です。

### ① 最小法の開始



測定方法  
を押します



最小法を選択  
します

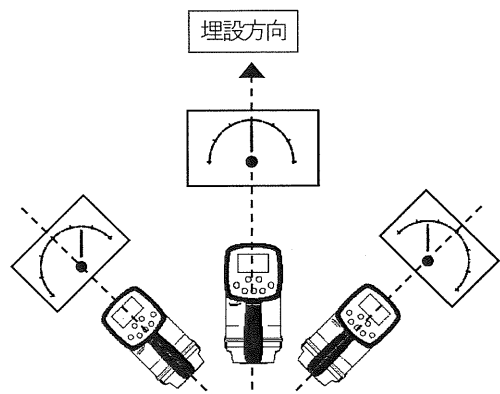
#### 最小法の特徴

- ・感度が自動で調整されますので、長距離のルート探索に最適です。
- ・最小法は最大法と比較して測定精度は劣ります。しかし、周囲の金属物から受ける影響は最大法よりも少ないため、ガードレールや金属壁付近の探索に向いています。

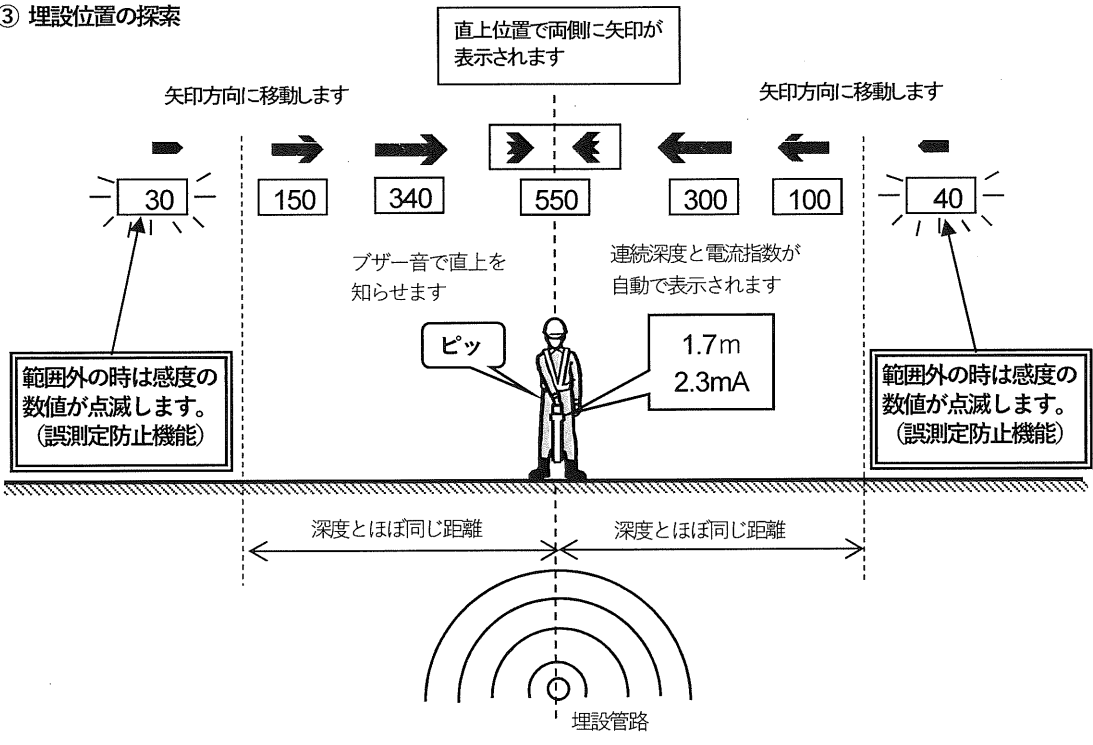
(注意) 間接法送信の場合は送受の間隔を十分とらないと、測定誤差が大きくなります。

### ② 埋設方向の探索

下図のように画面の埋設方向指示に従って、受信器のひねり方向を中央に合わせます。



### ③ 埋設位置の探索



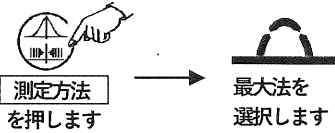
#### 最小法をご利用される際の注意

最小法は差動コイルを使用していないため、間接法使用時や、屈折して埋設された箇所では誤差が大きくなります。位置精度を必要とされる場合は、最大法または全測定のバーグラフを使用してください。

## 6-3. 最大法

最大法は差動コイルを使用して最大感度点を探索する方法です。

### ① 最大法の開始



#### 最大法の特徴

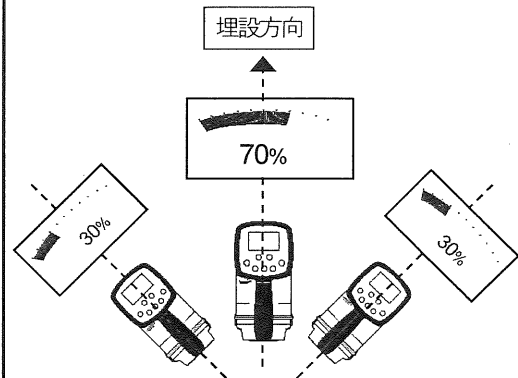
- ・バーグラフと数値で差動コイルの感度を表示するシンプルな測定方法です。
- ・間接法や外部コイルの送信点が近距離にある場合などの測定に有効です。

#### (注意)

最大法にはゴーストカット機能がありませんので最大感度地点の確認を幅広く行ってください。

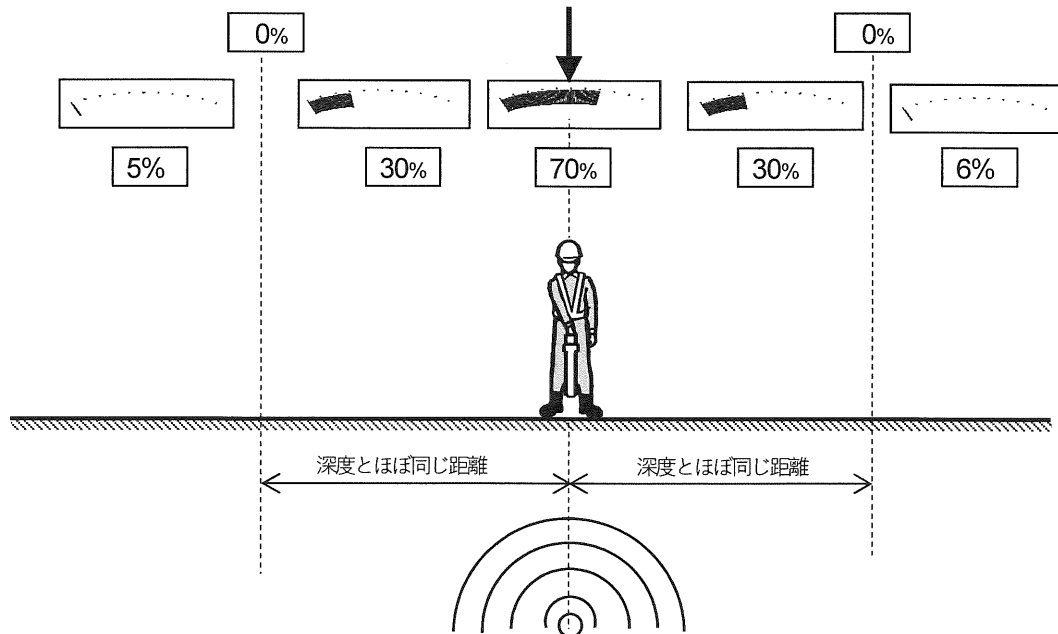
### ② 埋設方向の探索

下図のように受信器をひねり、受信感度が最大となる方向を探してください。



### ③ 埋設位置の探索

受信感度が最大となる位置、  
方向が埋設管路の直上です



### ④ 受信感度の調整




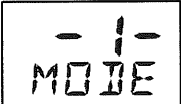


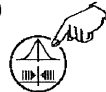
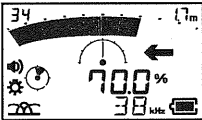
、 ボタンで調整します。

詳細は全測定 of 「受信感度の調整」を参照ください。

## 6-4. 測定機能の選択

用途に合わせて、必要な測定機能を選択する便利な機能です。  
3段階の測定モードがあります。

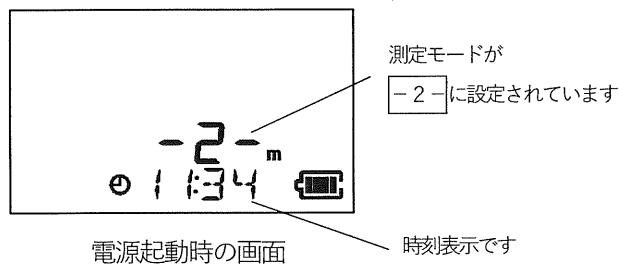
### ① 測定モードの設定方法

- 1)  位置測定画面で **測定方法** を 3秒間押し続けます。 →  測定モードの設定画面が表示されます。
- 2)  **←** (感度/選択) を押してモードを選択します。 →  →  → 
- 3)  再度、 **測定方法** を押すと通常測定に戻ります。 → 

### ② 測定モードの設定値と測定方法・周波数

設定	表示	測定機能	周波数	機能説明
モード1	- 1 -	全ての測定方法	全ての周波数	初期設定です
モード2	- 2 -	全ての測定方法	80kHz 38kHz 9.5 kHz	送信器との組み合わせのみで測定されるお客様にお勧めします
モード3	- 3 -	最小法 最大法	80kHz 38kHz 9.5 kHz	埋設物探知器の使用 방법에慣れており、素早い操作を求められるお客様にお勧めします

### ③ 電源起動時の画面にモード設定値が表示されますので、確認してください。





## 6-5. ノイズ測定

測定環境のノイズと送信信号の状態を確認する機能です。周波数の選択や測定値の信頼性確認に有効な機能です。

周波数：80kHz、38kHz、9.5kHz、512Hzで使用できます。

### ① ノイズ測定の起動方法



※ノイズ測定は「+」ボタンを押している間のみ表示します。

### ② ノイズ値の計算式

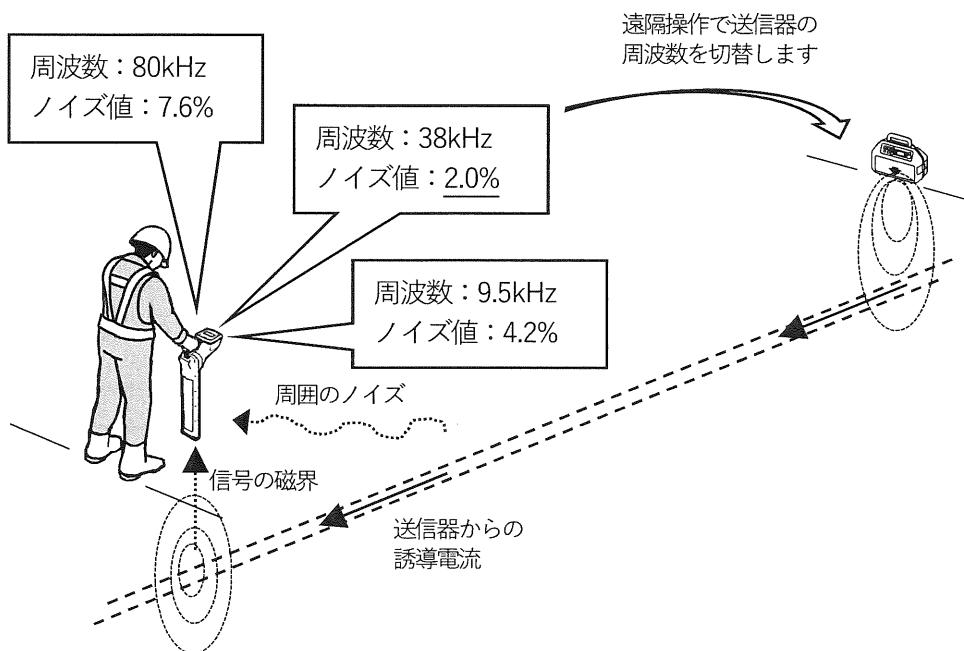
$$\text{ノイズ値} = \sqrt{\frac{\text{全受信信号 (ノイズ)}}{\text{測定帯域の信号 (信号)}} \times 100 (\%)}$$

※ノイズと信号が同等のとき、ノイズ値は10%となりますので、10%がノイズ大小の目安となります。

### ③ ノイズ値の利用方法

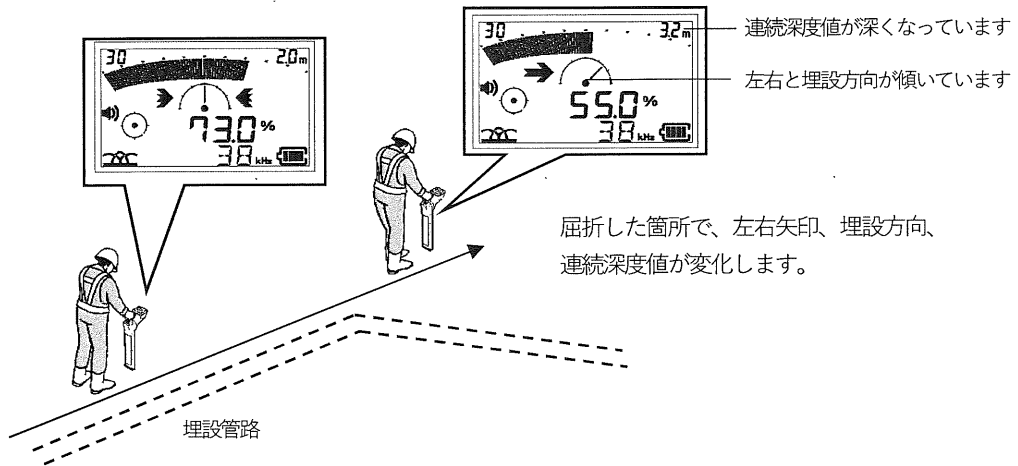
間接法や直接法を使用しているとき、遠隔操作機能を使用して周波数を切り替えながらノイズ値を測定すると最も適している周波数を選択できます。(遠隔操作方法は「9. 送信器の遠隔操作」を参照ください)

下図の例では38kHzが最もノイズ値が低く、この現場に合っています。

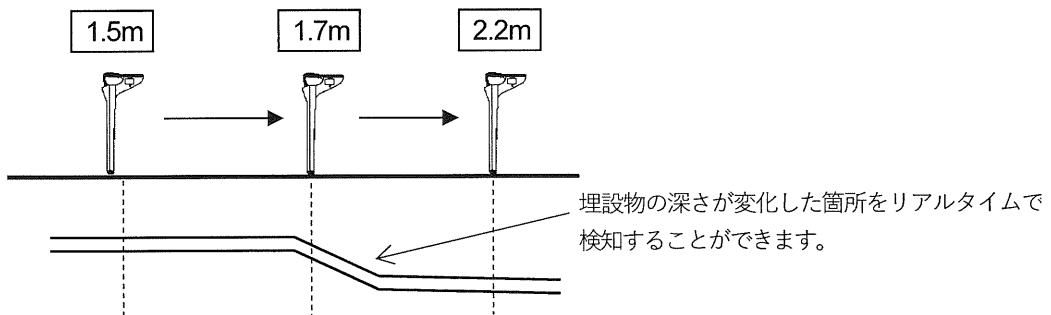


## 6-6. 探索例と測定のヒント

### ◎ 屈折した管路の探索例（全測定）

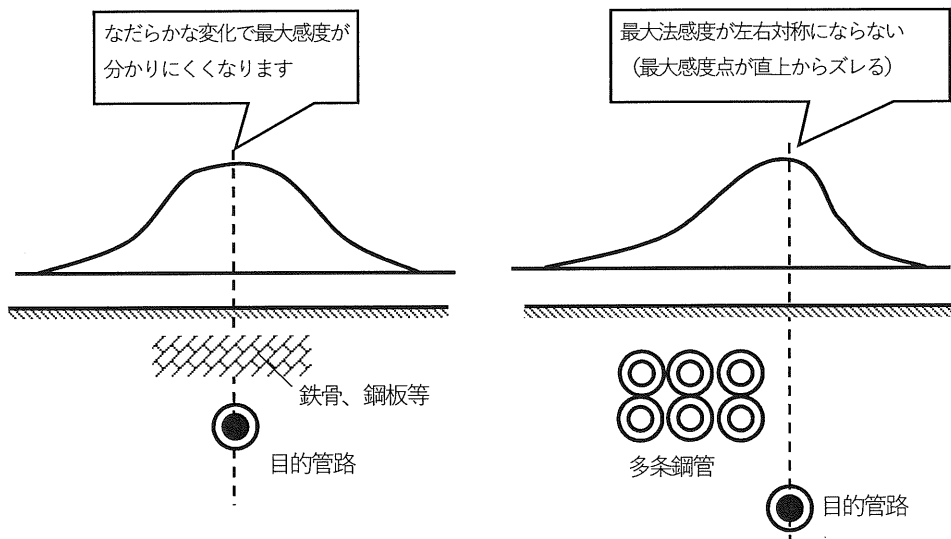


### ◎ 連続深度測定の利用例



### ◎ 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。



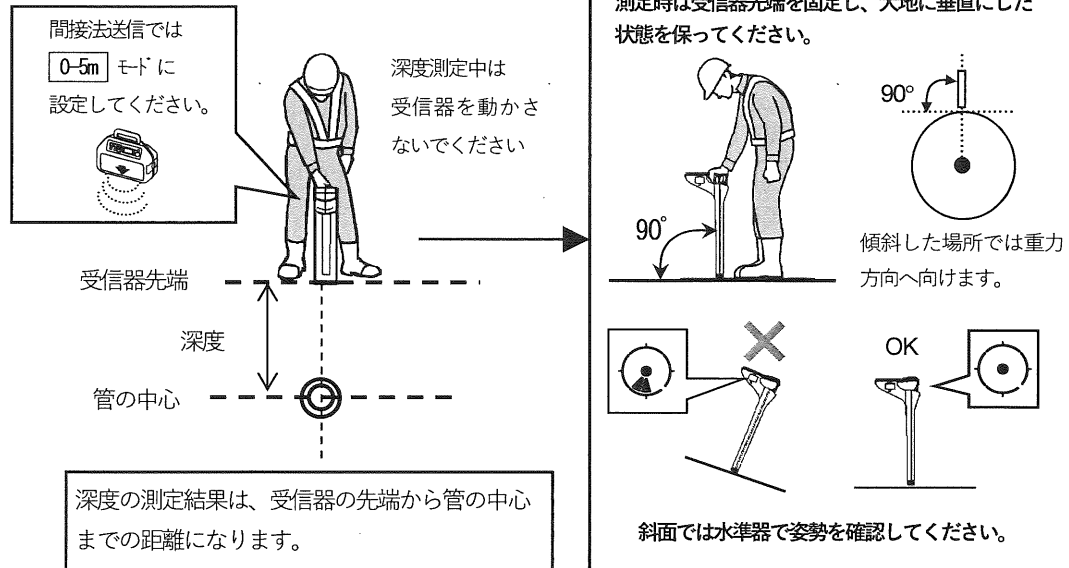
※ ロケーティング・ロッド等を使用して、直接法の9.5kHzや512Hzで測定すると他の金属埋設物の影響を減らすことができます。

## 7. 精密深度測定

差動コイルを使用した精密な深度測定を行います。

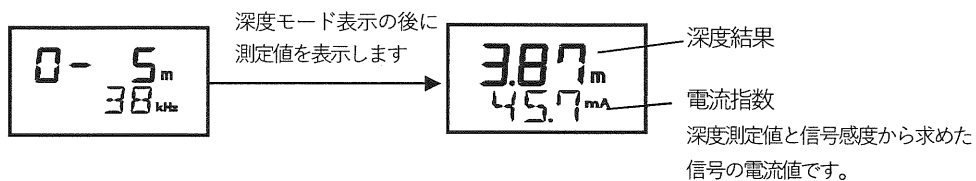
### ① 深度測定

正確な直上位置で、**深度** を押してください。



### ② 深度測定結果

正常終了の場合



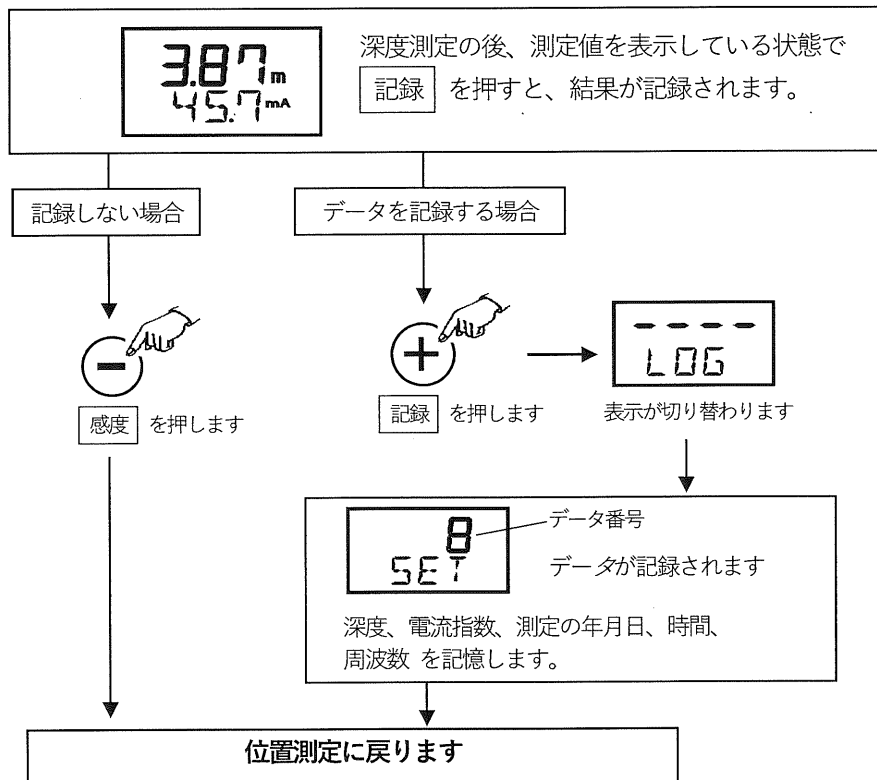
異常終了の場合

- OVER** (出力下げる) → 受信信号が大きすぎます。送信器出力を下げてください。  
間接法送信の場合・・・送信器と受信器の距離を離してください。
- LOW** (出力上げる) → 受信信号が小さすぎます。送信器出力を上げてください。  
出力が最大の場合は・・・
- 1) 送信器の電池残量の確認、受信器と送信器の周波数が同じか確認
  - 2) 間接法送信・・・設置方向(埋設方向に対して直角)の確認。  
設置場所の移動
  - 3) 外部コイル送信・・・取付位置、向きの確認。取付場所の移動
  - 4) 直接法の場合・・・クリップの接続を確認
- ERR** **---** (測定エラー/ERROR) → 深度測定時の信号状態が異常です。  
測定した場所が目的管路の直上ではありません。  
また周囲に測定に影響する構造物や車両がある場合も表示されます。  
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。
- 5.-m** **30.-m** → 深度測定結果が5.5m/30m以上です。

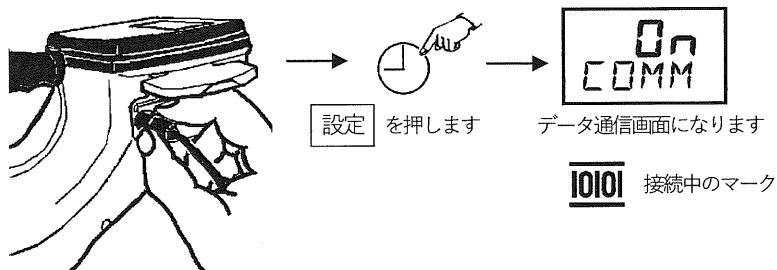
## 8. 測定データの記録

受信器には深度測定データを400件記録する機能があります。

### ① 測定データの記録方法



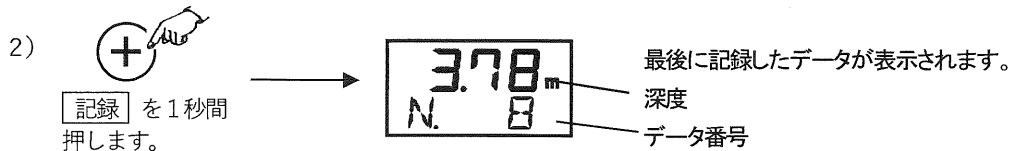
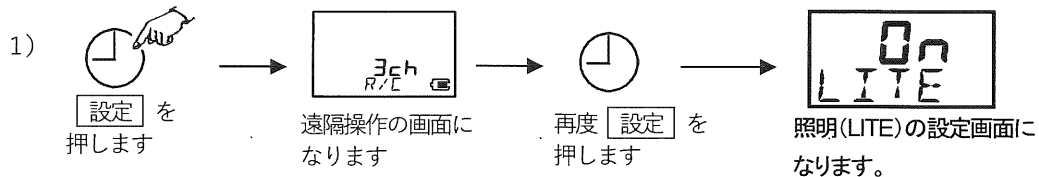
### ② パソコンとの接続





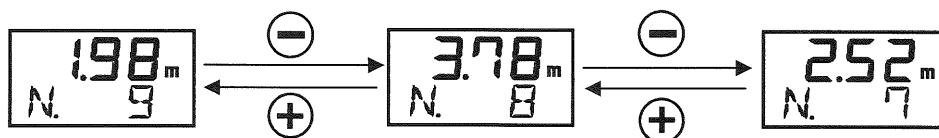
受信器の通信用コネクタにケーブル  
(オプション) を接続します。

パソコンとのデータ通信の操作については、データ表示ソフト(オプション)  
の説明書を参照ください。

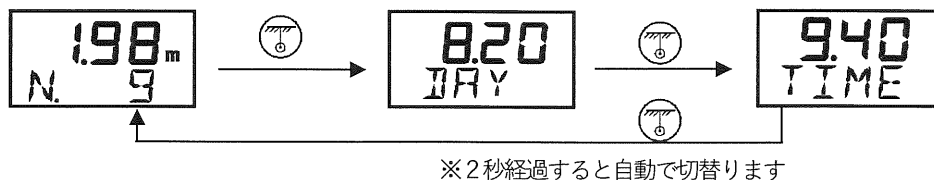
③ 記録データの表示 受信器のみでデータを確認できます



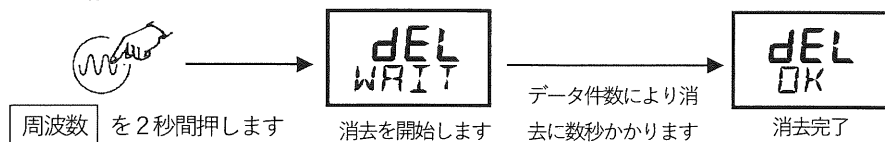
- 3)  (ノイズ/記録) を押すとデータ番号は上がり、  
 (感度/選択) を押すとデータ番号は下がります。



- 4) データを表示させて **深度** を押すと、深度→月日→時間の順に切替ります。

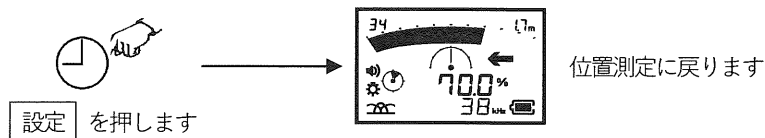


④ 記録データの消去



**注意** 本操作を行うと全ての記録データが完全に消去されます。

⑤ 測定モードへの復帰



## 9. 送信器の遠隔操作

離れた場所の送信器を受信器から簡単に操作できます。送信器の状態も確認できます。

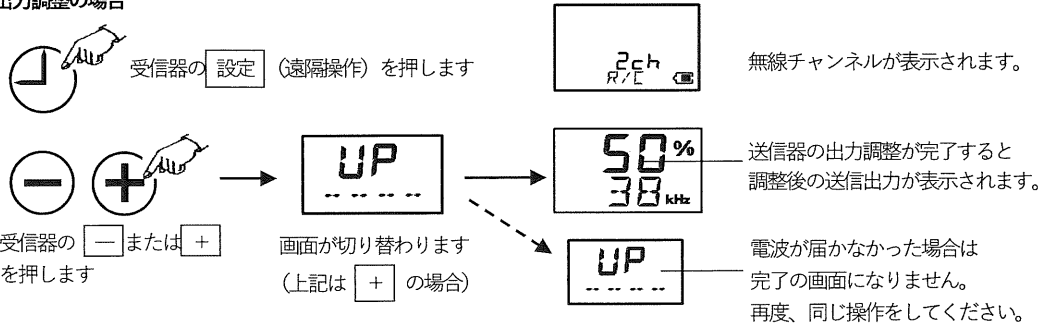
通信可能距離は標準で150mです。

※本器は特定小電力の通信モジュールを使用しており、免許等は不要です。

### ◎ 送信器の遠隔操作方法

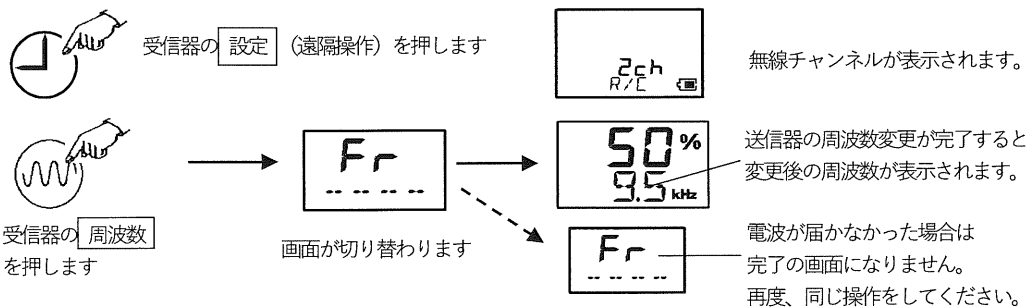
① 送信器はあらかじめ電源を入れて、送信状態にしておいてください。

② 出力調整の場合



③ 周波数変更の場合

受信器の周波数をあらかじめ変更しておきます。例として9.5kHzに変更します。



④ 遠隔操作の終了

受信器の **設定** (遠隔操作) を押すと、通常測定に戻ります。送信器側の操作は不要です。

### ◎ 無線チャンネルの変更

本器は初期設定のチャンネル (2ch) でご使用ください。ただし周辺の電子機器が発する電磁波等によって、近距離でも遠隔操作できない場合があります。そのような場合のみ、無線チャンネルを変更してください。

① 受信器の無線チャンネルの変更方法

無線チャンネルを表示させた状態で、**深度** を3秒押し続けます。

**深度** を押したままで、**-**、**+** を押すと、無線チャンネルを変更できます。

② 送信器の無線チャンネルの変更方法

**周波数** を3秒押し続けると、無線チャンネルが表示されます。

**-**、**+** を押すと、無線チャンネルを変更できます。

再度、**周波数** を押すと通常の送信動作に戻ります。

**注意**

6chは機器試験用に使用しているため、設定しないでください。

**注意**

送信器と受信器は必ず同じチャンネルに設定してください。

また、送信器、受信器の無線セットは決められおり、入れ替えると遠隔操作が使用できなくなります。複数の機器を保有されている場合は、機器の混在に注意願います。

## 10. 送信器を使用しない探索

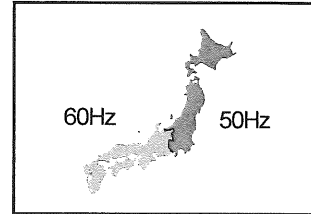
受信器だけで埋設物を探索する簡易測定方法です。

### ■ 電力線の探索

電力線から常時発生している 50Hz 又は 60Hz の磁界を測定します。



周波数 を押して POW を選択してください。(50/60Hz 共用です)



### ■ ガス管の探索

ガス管に使用されている防蝕用電流を測定します。防蝕用電流からは電力線の周波数を2倍した周波数(100Hz/120Hz)の磁界が発生しています。



周波数 を押して 120Hz を選択してください。(100/120Hz 共用です)

### ■ 自然磁界(ラジオ波)

現場周辺にあるラジオ波や様々なノイズを、周波数9kHz~33kHzの間で測定します。



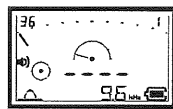
周波数 を押して RAD を選択してください。

#### 自動サーチ機能の使用法

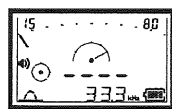
##### ① 全周波数帯のサーチ

ラジオ波 (RAD) 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。

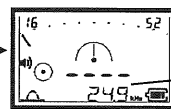
周波数 RAD で、感度 を約1秒押し続けるとサーチが開始されます。



サーチ開始



サーチ終了



探索開始

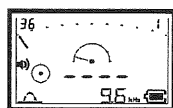
自動選択した最大感度の周波数

##### ② 周波数帯を分けてサーチする方法

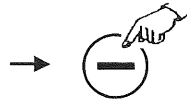
サーチの途中で 感度 を押すとサーチを中断します。

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。

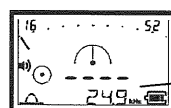
この機能を利用すると、周波数帯の異なるケーブルを区別して探索することが出来ます。



サーチ開始



感度 を押す



サーチ中断・探索開始

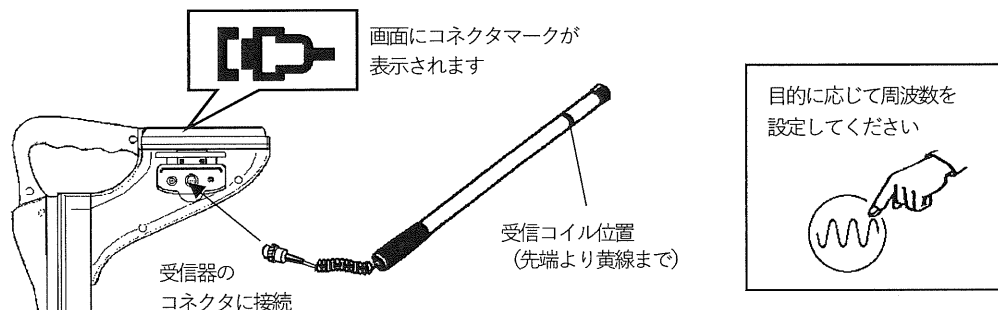
中断した時点での最大感度の周波数

## 1 1. 外部受信センサ（オプション）

ガードレール等の障害物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。

### ① 受信器の設定

全ての周波数で使用できます。測定は最大法の位置測定のみで、深度測定はできません。

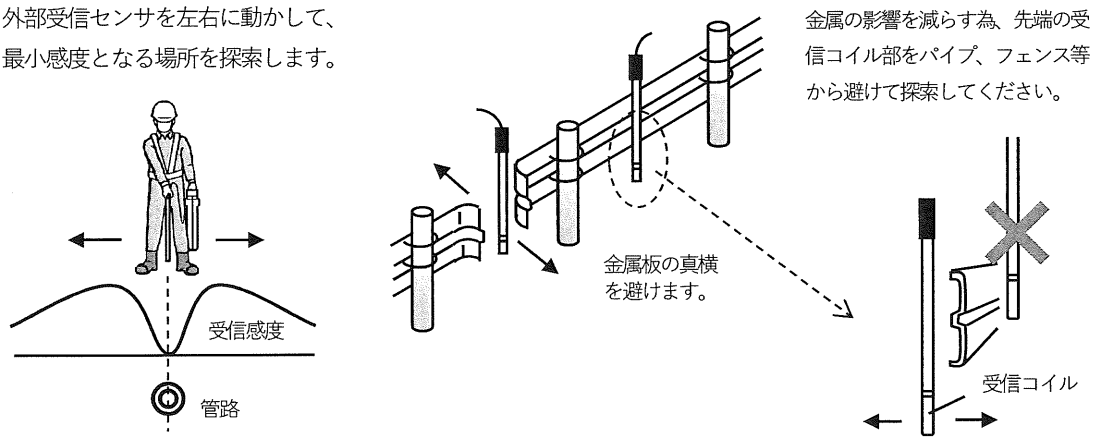


### ② 送信器の設定

全ての間接法、外部コイル法、直接法が使用できます。  
受信器と同じ周波数に設定します

### ③ 位置測定方法

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索します。





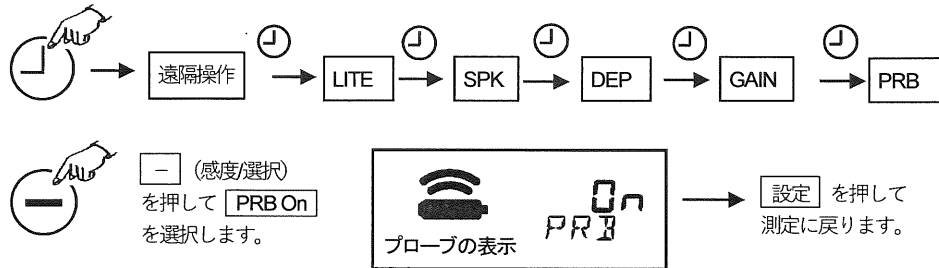
## 12. V管探索プローブ（オプション）

非金属管の探索にV管探索プローブを使用するとピンポイントで測定ができます。

### ① 受信器の設定

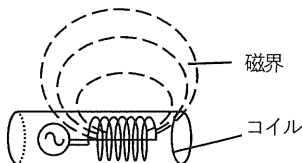
プローブと同じ周波数に設定した後、プローブ探索のモードに切り替えてください。

**設定** を押して設定画面にして、さらに **設定** を押してプローブ設定画面まで進めます。



(注意) 本設定は、深度測定の計算方法をV管探索プローブに合わせるために行います。  
位置測定には影響ありません。

### ② V管探索プローブの仕組み

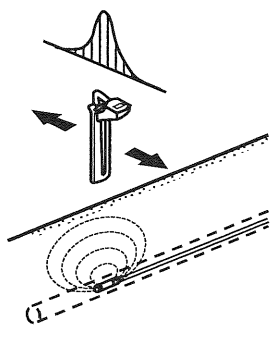
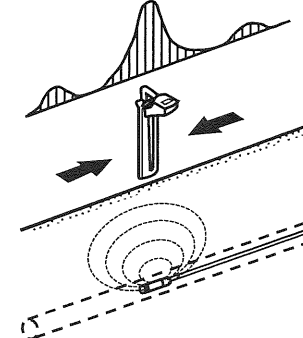
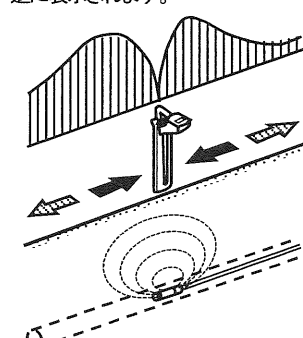
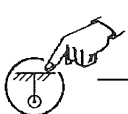
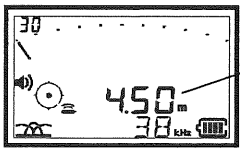


内部に磁界を発生させるコイルが入っています。

磁界の向きは管路方向と同じとなるため、通常測定の向きと異なり、直角方向で測定します（下図参照）。

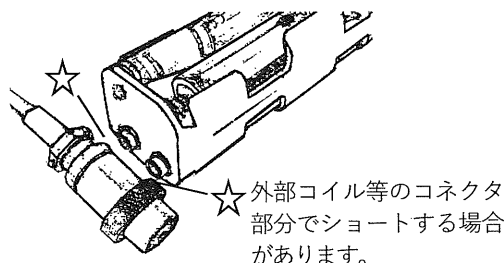
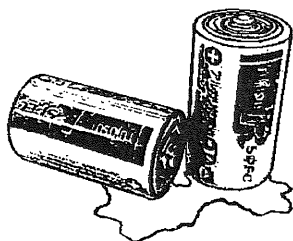
また深度の測定方式も異なるため、必ず上記の設定を行ってください。

### ③ 位置測定、深度測定

位置測定（管路の左右方向）	位置測定（管路埋設方向）	
<p>全測定、最大法を使用してください。 最小法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。</p> 	<p>全測定、最大法の場合 感度のピークが3カ所現れます。 中央が一番感度の大きいところがV管探索プローブの直上位置です。</p> 	<p>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。</p> 
<p><b>深度測定</b> 位置測定した場所で <b>深度</b> を押します。</p>   <p>深度結果 ※電流指数はありません。</p>		

### 13. 乾電池の取り扱いについての注意

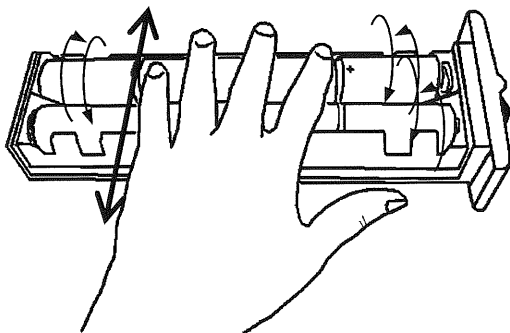
- ① 本製品を使用された後、長期使用されないときは乾電池を外してから保管してください。乾電池からの液漏れにより故障の原因となります。
- ② 機器から取り出した電池ボックスは金属物の近くに保管しないでください。端子のショートにより、発火、やけど、故障の原因となります。



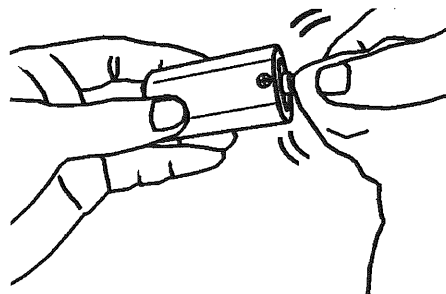
- ③ アルカリ乾電池に入っている液は金属を腐食させるため、端子部分にはステンレススチールが使用されています。このステンレススチールには通電後に電気を通さなくする膜ができやすいため、次のような症状が出る場合があります。

- ★あまり使用していないのに電池残量が少ない
- ★送信器の移動や設置時に、突然電源が切れる

このような場合、下図のようにして電池の膜を取り去りますと正常に戻ります。



電池ボックスの中で電池を転がして端子同士をこすり合わせてください。



端子が黒く汚れているときは、プラスとマイナスの両端子を乾いた布で拭いてください。

## 14. 製品仕様

### ■ 受信器

項目	規格
受信周波数	送信周波数 (80kHz、38kHz、9.5kHz、850Hz、512Hz) に対して±2% RAD (自然磁界) : 9k~33kHz (80バンド) POW : 電力線探索用 (50Hz/60Hz 共用) 120Hz : ガス管探索用 (100Hz/120Hz 共用)
電源	単三アルカリ乾電池×6本 (6V~9V)
連続動作時間	標準18時間 (20°C)、※常時電池残量を連続表示
位置測定	全測定、最大法、最小法
深度測定	精密測定1) 範囲: 0~5m (差動法コイル) ※起動時は0~5mに設定 精密測定2) 範囲: 0~30m (和動法コイル) ※5m以上の深度を測定 連続深度測定 範囲: 0~9.9m (和動法コイル)
電流測定	埋設物に流れる信号電流をmAで表示 (深度測定時)
デジタル水準器	受信器の傾きを画面表示
表示器	カスタム液晶表示器 (数字、英文字、バーグラフ)、バックライト付き
スピーカー音	内蔵スピーカーより出力。音量調整機能付き
動作温度	-20°C~+50°C
寸法、質量	寸法: 660×130×270mm、質量: 約2.1kg、
防水規格	IP54
構造の材質	耐衝撃・耐寒性ABS、本体色: 黄色
遠隔操作機能	送信器の周波数と出力の変更と状態確認が可能
ノイズ測定機能	環境のノイズ量を測定し送信信号量との比を表示
データ記録機能	最大400件の深度/電流指数/測定日時を記録
通信機能	専用USBケーブル (オプション) にて記録データをパソコン転送 パソコン編集用ソフト (オプション) にてデータ管理と印字が可能
外部入力端子	外部受信センサ (オプション) 接続用
外部出力端子	イヤホン (オプション) 接続用

### ■ 測定精度

項目	規格		
	深さ 2m	深さ 3m	深さ 5m
位置精度	位置±4cm	位置±6cm	位置±8cm
深度精度	深度±2.5%	深度±5%	深度±10%

## ■ 送信器

項目	規格
送信周波数	80kHz :78.125kHz±0.02% 38kHz :38kHz±0.02% 9.5kHz :9.5kHz±0.02% 512Hz :512Hz±0.02% (直接法のみ) 同時出力 :9.5kHz+38kHz (直接法のみ)
送信出力	最大 5W (80kHz のみ最大 1W) 直接法の自動出力調整機能付
送信方法	間接法、外部コイル法、直接法 コネクタ接続の自動認識機能付
電源	単一アルカリ乾電池× 8本 (8V~12V)
電池残量	バーグラフと%で残量表示 電源切り忘れ機能付
連続動作時間	5 0時間/直接法 (4 mA 出力、2 0°C時) 2 0時間/間接法・外部コイル法 (5 0%出力、2 0°C時) 1 0時間/各送信方法の最大出力時 (2 0°C時)
表示器	液晶表示器 (数字、バーグラフ)、バックライト付き
AC 測定機能	AC0V~250V (25V 以上で警報音)
アース確認機能	直接法送信時のアース接続良否をバーグラフで確認可能
遠隔操作機能	受信器の操作で周波数と出力を変更可能
動作温度	- 2 0°C~+ 5 0°C
寸法、質量	最大 261×314×110mm、/ 収納時 227×314×110mm、質量 : 約 3.6kg
防水規格	IP54
構造の材質	耐衝撃・耐寒性ABS、本体色 : 黄色

## ■ 無線通信関連

項目	規格
対応規格	920MHz 特定小電力無線 (ARIB STD-T108 準拠)
周波数	920.6~923.4MHz、200kHz ステップ 15 チャンネル
送信出力	10mW
通信距離	1 5 0 m (標準) ただし周囲に障害物やノイズ発生源がない場合



 **高千穂産業株式会社**

東日本支社	〒108-0014	東京都港区芝 5 丁目 32-8	TEL(03)3453-4778
西日本支社	名古屋営業所	(本社)	
	〒462-0041	名古屋市北区浪打町 1-44	TEL(052)915-1111
岩倉工場	大阪営業所		
	〒550-0012	大阪市西区立売堀 2-1-11	TEL(06)6536-1730
	〒482-0041	愛知県岩倉市東町江東10-1	TEL(0587)37-7771