

タカチホ ケーブル探索器

(D L C - 7)

取扱説明書

高千穂産業株式会社

安全に関するご注意

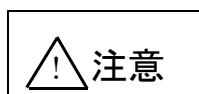
- ご使用の前に、この「安全に関するご注意」と取扱説明書をよくお読みの上、製品を安全に正しくお使いください。
- 安全上の注意事項を下記の様な表示で記載しております。表示の内容をよく理解してから本文をお読みください。
- お読みになった後は、いつでも見られるところに必ず保管してください。



取扱いを誤った場合に、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を示します。



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を示します。



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を示します。



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。



危険

- ・感電防止のため、作業時は電気用絶縁ゴム手袋を着用してください。
- ・回路電圧が250Vを超える回路では使用しないでください。故障、発火の恐れがあります。
- ・受信器およびセンサを高圧回路に接触させないでください。感電の恐れがあります。
- ・電線に接続するときは、必ず検電器等で電圧がかかっていないことを確認してください。
- ・コンセントは濡れた手で抜き差ししないでください。
- ・活線回路への接続は確実に行ってください。感電、短絡の恐れがあります。
- ・分解しないでください。故障、感電の恐れがあります。
- ・水に濡らさないでください。故障、感電の恐れがあります。



注意

- ・通信ケーブルは非現用ケーブルにご使用ください。現用ケーブルは雑音等の障害を発生する恐れがあります
- ・火のそばで使用しないでください。
- ・投げたり、強い衝撃を与えないでください。故障の原因になります。
- ・本体に異常があったときは使用しないでください。
- ・電池を火の中に投げないでください。
- ・ACアダプタは製品専用の物をお使いください。
- ・ACアダプタコードの上に重いものを置かないでください。
- ・ACプラグに埃がたまっていたら使用しないでください。
- ・電源コードが傷ついていたら使用しないでください。
- ・電源ケーブルはたこ足配線しないでください。
- ・電源コードやケーブルを持って抜かないでください。
- ・ケーブル類は、引っかけたりしないように整理してください。
- ・ストラップを持って、振り回したり投げたりしないでください。
- ・衝撃、振動、ほこり、湿気の多い場所に置かないでください。故障などの原因になります。
- ・長期間保管する場合は、電池を抜いてください。
- ・使用しないときはACアダプタを電源から抜いてください。

目 次

1. 概 要	1
2. 構 成	2
2-1. 送信器	
2-2. 受信器	
2-3. 付属品	
3. 各部の名称	4
4. 探索原理について	6
4-1. 静電誘導方式の原理	
4-2. 電磁誘導方式の原理	
5. 使用方法	8
5-1. 電池の確認	
5-2. 送信器	
5-3. 受信器	
6. 静電法によるケーブル探索	13
6-1. 送信器の接続	
6-2. 受信器による探索	
6-3. 目的ケーブルの確認作業	
6-4. その他注意事項	
7. 電磁法によるケーブル探索	19
7-1. 送信器の接続	
7-2. 受信器による探索	
8. その他の使用方法	23
8-1. 周波数の変更	
8-2. AC (50~60Hz) 活線の判別	
8-3. モーターの識別	
9. 作業前の点検要領	25
10. 仕 様	26

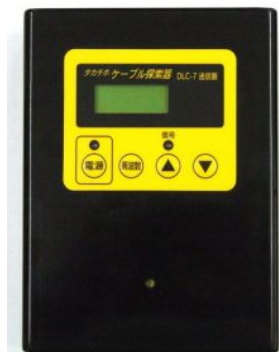
1. 概要

本器は、静電誘導／電磁誘導の2種類の方式により電力線・通信線の探索を確実に行うことができるケーブル探索器です。
送信器よりケーブルに信号を送出し、静電プローブ／電磁センサでケーブルを探索します。受信器は内蔵するデジタルフィルタでノイズを除去し、ケーブルを特定します。

《主な機能》

- 静電プローブによる静電法の探索、電磁センサによる電磁法の探索が行えます。
- 周波数は2.9kHz／850Hz／8.7kHzより選択できます。
※電磁法探索の場合。静電法探索は2.9kHzのみ
- 周波数、ゲイン等を液晶表示器にわかりやすく表示します。
- 送信器は送信状態によりオープンまたはループを判断し表示します。
- 自動ゲイン機能により、信号の強さを判断して、レベルメータの中間まで点灯するよう受信感度を調節し保持します。
- 商用低圧配線（～AC250V）に直接信号を印加して、経路探索ができます。
- 探索対象に応じてモードを選択することができます。
- 頑丈で持ち運びに便利なアルミケースが付属します。

《製品外観》



送信器



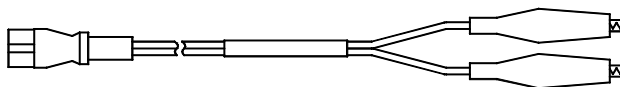
受信器

2. 構成

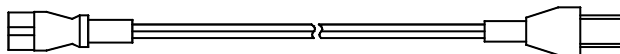
2-1. 送信器

品名	数量	記 事
本 体	1 台	
A C アダプタ	1 個	5 V 2. 5 A
心線給電コード	1 本	1. 5 m 先端ワニ口 (赤・黒)
A C プラグ付コード	1 本	1. 8 m
延長コード	1 本	3 m
単 2 アルカリ乾電池	4 本	

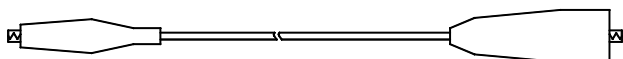
【心線給電コード】



【A C プラグ付コード】



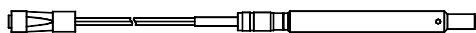
【延長コード】



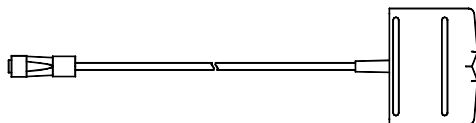
2-2. 受信器

品名	数量	記 事
本 体	1台	ストラップ付属
静電センサプローブ	1個	コード長1m、プローブ分離可
電磁センサ	1個	コード長1m
アースコード	1本	3m
イヤホン	1個	
単3NiMH電池	2本	
急速充電器	1個	

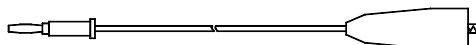
【静電センサ
プローブ】



【電磁センサ】



【アースコード】

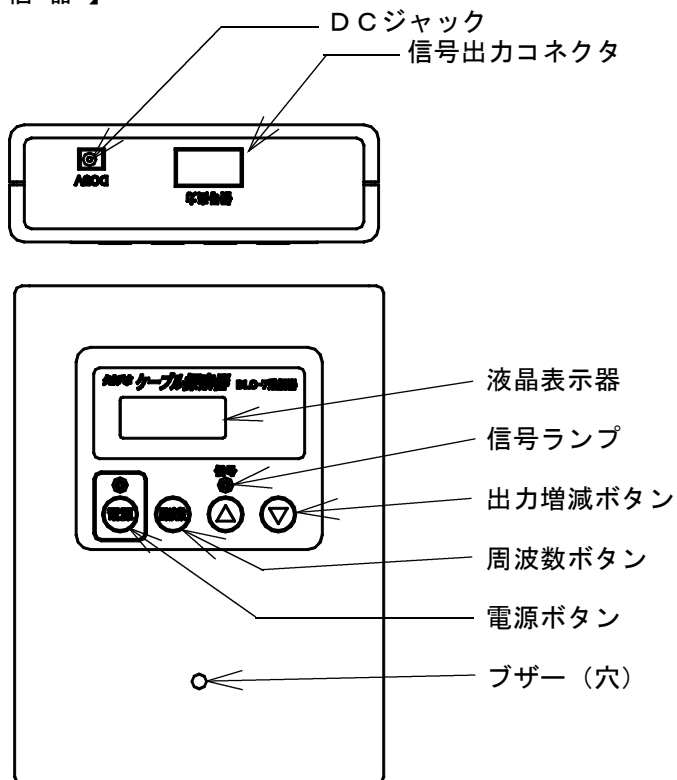


2-3. 付属品

品名	数量	記 事
取扱説明書	1部	
アルミケース	1個	

3. 各部の名称

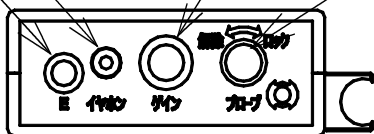
【送信器】



【 受信器 】

イヤホン端子
アース端子

ゲイン調整ツマミ
プローブコネクタ



ストラップ
取付穴

電源
ボタン

ゲイン
ボタン

レベルメータ

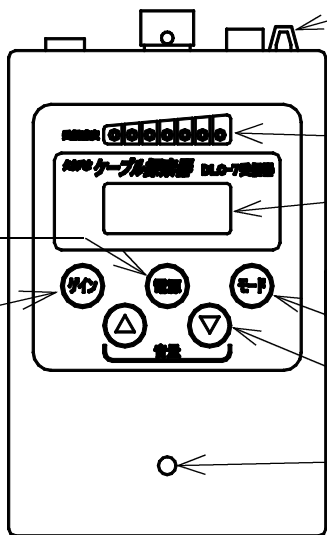
液晶表示器

プローブホルダ

モードボタン

音量調整ボタン

ブザー (穴)



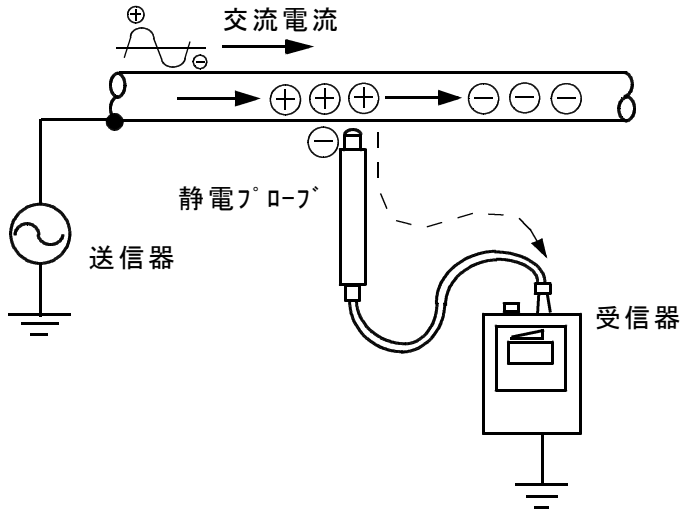
4. 探索原理について

4-1. 静電誘導方式の原理

大地から切り離された（絶縁された）ケーブルに送信器を接続し、交流信号を送ると、ケーブルに+と-の電荷が交互に表れます。

ケーブルに別の導体（静電プローブ）を近づけると、反対の極性の電荷が誘起するので、交流的に信号が伝達されます。

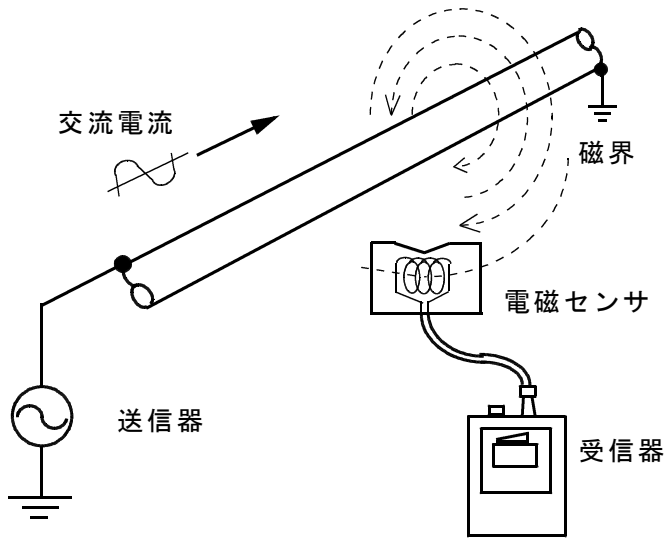
この原理によりケーブル表面が絶縁されていても信号を検知することができます。



4-2. 電磁誘導方式の原理

ケーブルに交流電流が流れると、ケーブルを中心とした同心円状に磁界が発生します。反対に、磁界により導体に電流が流れます。

この原理により、送信器から流れる交流電流の経路に沿ってケーブルから発生する磁界を電磁センサで検知します。



5. 使用方法

5-1. 電池の確認

送信器、受信器の電源ボタンを1秒以上押し続けて電源を入れてください。
電源が入らない・電池残量が少ない場合は、新品電池と交換してください。
NiMH電池を充電する場合は、付属の充電器で充電してください。



注意

電池交換は、全て新品と交換してください。
異種の電池と混ぜて使用しないでください。
電池の液漏れや、機器の故障の原因になります。

※送信器は、ACアダプタでもご使用になれます。

※電池残量は液晶表示器に%（起動時）または電池マークで表示されます。

電磁法による探索や低圧配線の経路探索を行う場合は、送信器の電池の消費が早まりますので、ACアダプタの使用を推奨します。

5-2. 送信器

送信器に心線給電コードを挿入し、探索するケーブル端のシース、または心線をワニ口クリップで挟んでください。コードが短い場合は延長コードを使用してください。

低圧配線経路探索でACコンセントに接続する場合は、ACプラグ付コードをご使用ください。

周波数ボタンを押すと、送信周波数を2.9kHz/850Hz/8.7kHzに変更できますが、探索方法により下表の様な違いがあります。

静電法による探索 (オープン)	2.9kHzのみ使用可
電磁法による探索 (ループ)	2.9kHz/850Hz/8.7kHz選択可
低圧配線経路探索 (ACVあり)	2.9kHz/8.7kHz選択可

▲・▼ボタンは出力レベルを変更します。

電池使用	出力レベル 1～4
A Cアダプタ使用	出力レベル 1～5

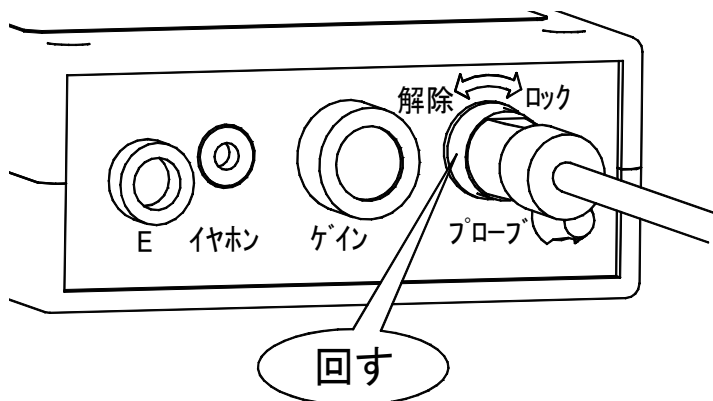
ケーブルのシースに接続できる場合は1～2、多対ケーブルの心線や束ケーブルの探索、低圧配線経路探索を行う場合は、状況により1～5の出力レベルにしてください。

送信周波数と出力レベルは、送信器に記憶されます。

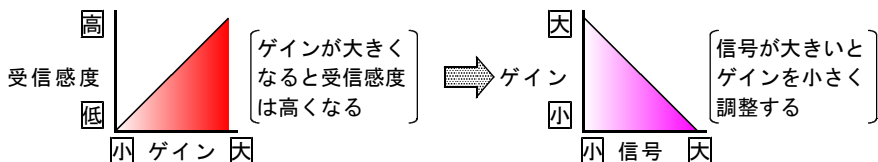
5-3. 受信器

静電プローブ／電磁センサの取付けは、センサのプラグの向きを合わせて受信器のコネクタに差込み、プラグ先端のリングを右に回転するとロックします。逆の左に回転すると外せます。

静電プローブは、プローブホルダに挿しておく、移動時の邪魔になりません。



受信感度は、ゲイン（＝信号増幅度）で表示されます。
ゲインの値が小さいと受信感度が低くなり、大きいと受信感度が高くなります。

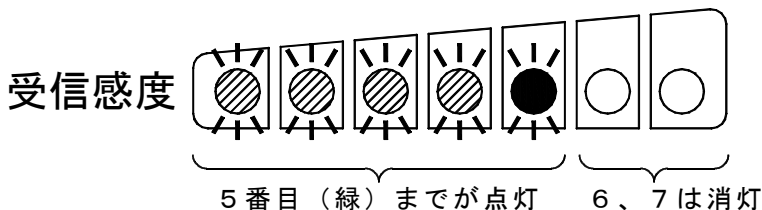


受信感度を調整して、ゲインの値が大きい場合は信号レベルが小さい、ゲインの値が小さい場合は、信号レベルが大きいことがわかります。同一のケーブルでは、測定箇所を移動しても信号レベルの変化が少ないため、ゲインの値は正しいケーブルかどうかの目安になります。

受信感度の調整は、2つの方法があります。

手動調整：ゲイン調整ツマミを右に回すと感度がアップし、左に回すとダウンします。ゲインは0～75（最大ゲインはモードによる）の範囲で可変でき、液晶表示器に現在値が表示されます。

自動ゲイン：探索するケーブルに静電プローブ等をあててゲインボタンを押すと、信号の強度に合わせて自動的にゲインが調整されます。自動ゲインでは、信号が最も強い時、7段階のレベルメータの左から5番目までが点灯するようにゲインを調整し保持します。5番目が点灯すると同時にブザーが鳴動します。
※レベルメータは5番目のみ緑色に点灯します。



他に、より信号の強いケーブルがある場合は、レベルメータが全部点灯し、ブザーは高低の連続音に変わります。

モードは探索する対象によりモードボタンを押して選択します。

○モード1：CV/CVTケーブル探索モード

1CV/CVT ■
2.9k G50

<モード設定時>

M1 2.9k ■
ゲイン 50

<通常使用時>

CV/CVTケーブル等、シースがある場合や単心の場合は、モード1を選択します。周波数は2.9kHz、最高ゲインは50です。

○モード2：高感度探索モード

2コウカント* ■
2.9k G75

<モード設定時>

M2 2.9k ■
ゲイン 75

<通常使用時>

多対ケーブルの心線や束ケーブルの探索、低圧配線経路探索において信号が弱く検知しにくい場合は、モード2を選択します。

周波数は2.9kHz、最高ゲインは75です。

※モード2はモード1より約1.8倍のゲインがあります。



注意

高感度モードは微弱な信号を検知できるため、誘導されたケーブルにも反応します。誤判断しないようゲインの値を確認してください。ゲインの値が60以上は誘導の可能性があります。

○モード3：低周波探索モード

3テイチウハ ■
850 G75

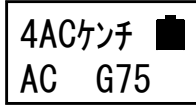
<モード設定時>

M3 850 ■
ゲイン 75

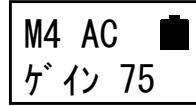
<通常使用時>

送信器がループを表示している場合に選択できるモードです。
受信器は電磁センサを使用してください。周波数は850Hz、
最高ゲインは75です。

○モード4：AC検知モード



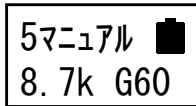
<モード設定時>



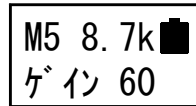
<通常使用時>

商用周波数（50～60Hz）を検知するモードです。受信器は電磁センサを使用してください。
AC電流が流れている電線やモータ、トランスに反応しますので、活線の判別ができます。ただしAC電流が全く流れていない場合は反応しませんので、検電器を併用して総合的に判断してください。
直流回路の活線判別はできません。

○モード5：マニュアルモード



<モード設定例>



<通常使用例>

受信周波数2.9kHz／850Hz／8.7kHz、最高ゲイン50～75に設定できます。
▲・▼を押すと順番に切り替わります。

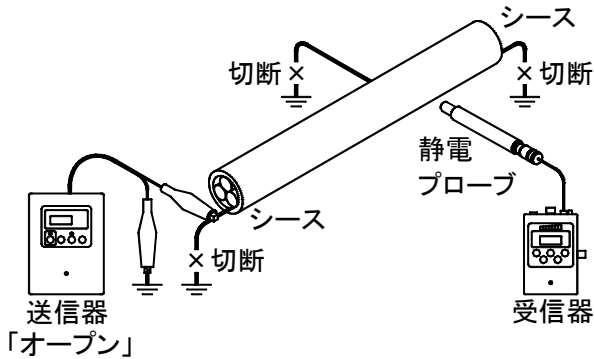
15分無操作で、省電力機能により自動的に電源が切れます。
モード、周波数、ゲインは、受信器に記憶されます。

アースコードについて

受信器、静電ブローブは人体アース（作業者を通じて大地と接続）を利用して信号を検知していますので、通常アースコードは不要です。使用場所により受信が不安定になったとき、アースを直接接続すると改善する場合があります。

6. 静電法によるケーブル探索

静電法によるケーブル探索は、死線においてケーブルの両端および中間点全てが、大地（アース）から浮かせることができる場合に可能な方法です。



6-1. 送信器の接続

CVケーブル等シースがある場合は、シースとアース間に送信器を接続します。シースが無いケーブルは心線に接続します。

送信器の周波数は「2.9kHz」、出力は1～2に設定します。



危険

ケーブルは、接続する前に放電し、電圧が残っていないことを必ず確認してください。
確認せずに触ると感電する恐れがあります。

ケーブルに接続し、液晶表示器に「オープン」と表示されることを確認してください。「オープン」は、接続したシース（または心線）がアースから浮いていて正常であることを表しています。

オープン ■
2.9k 出力1

<送信器表示>

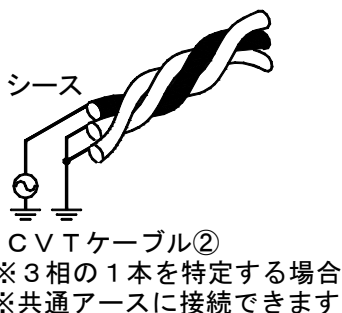
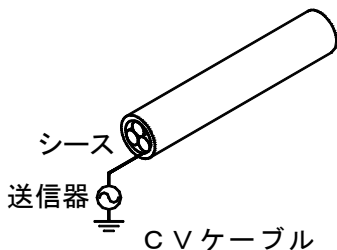
ケーブルが長くなるとシースとアース間の静電容量が増加して交流電流が多く流れ、「ループ」と表示される場合があります。
 静電容量が $1\mu\text{F}$ までは、正しくオープン判定ができます。
 探索できるケーブルの長さは、下記の表を目安としてください。

公称断面積 $[\text{mm}^2]$	22	38	60	100	150	200
CVケーブル長さ [km]	3.57	3.03	2.56	2.13	1.82	1.85
CVTケーブル長さ [km]	3.70	3.13	2.70	2.22	1.92	1.96

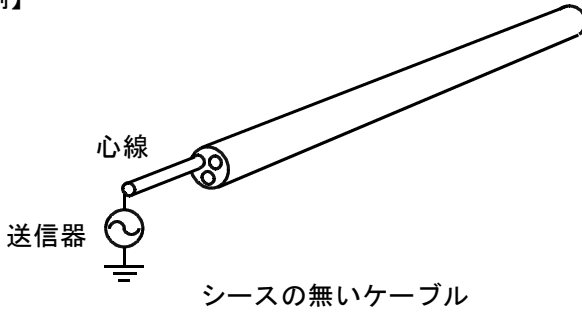
※表は1線当りの長さで、3線を結合すると $1/3$ の長さになります。
 ※探索できる長さはケーブルの敷設状態で変動します。

シースのあるケーブルで、シースがアースから切り離せない場合は、心線に給電しても信号が遮断されるため、静電法による探索はできません。

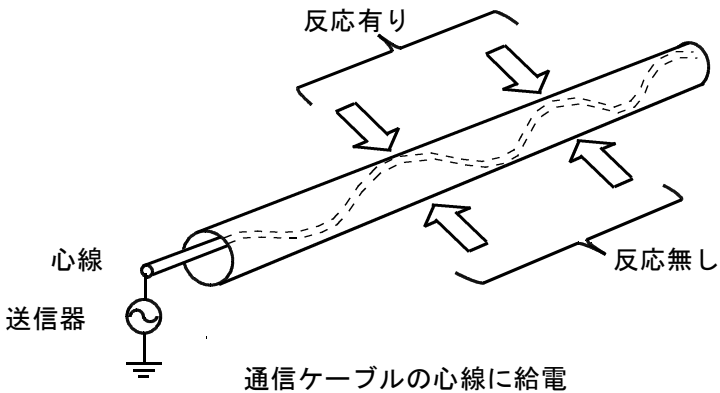
【接続例】



【接続例】



通信ケーブルの心線に給電した場合、心線がケーブル内部でスパイラル状に撚回しているため、ケーブル表面に心線がある箇所では検知が可能です。ケーブルに沿って移動すると検知可能な部分と不可能な部分が確認できます。探索が困難な場合は、接続する心線の数を増やしてください。



6-2. 受信器による探索

受信器には静電プローブを接続してください。

受信器はモード1「CV/CVT」に設定してください。

最初にゲインボタンを押し、最高ゲイン50にします。

1CV/CVT ■
2.9k G50

<モード表示>

M1 2.9k ■
ゲイン 50

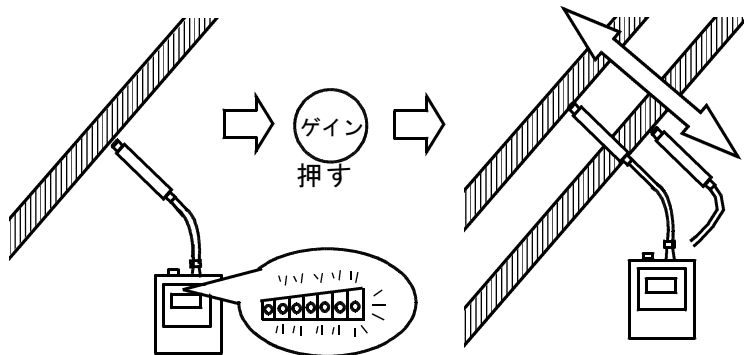
<通常使用時>

静電プローブを手に持ち、ケーブル表面にあててレベルメータに反応があるケーブルを探します。

受信信号が強くレベルメータが振切る場合は、静電プローブをケーブル表面にあてた状態を保持してゲインボタンを押します。

ゲインが自動的に調整され、レベルメータの5番目の緑色まで点灯するようになります。

周辺の全てのケーブルに静電プローブをあて、一番信号が強いケーブルを探し、目的ケーブルを絞り込みます。



レベルメータ振切り

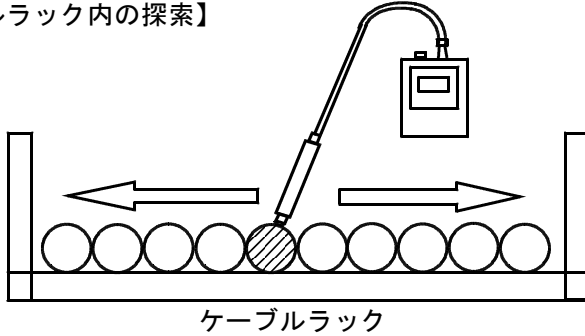
他に信号の強い
ケーブルが無いか探す



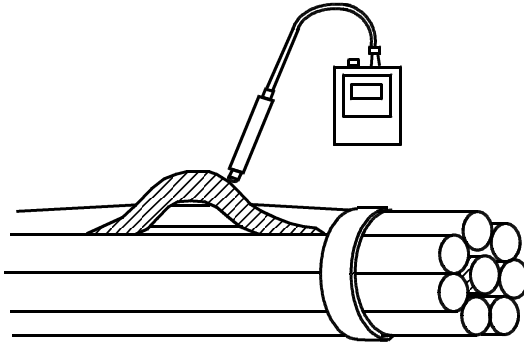
危険

感電の恐れがありますので、探索等作業時には静電プローブや受信器を高圧回路の剥き出した電極や充電部に接触しないようにしてください。

【ケーブルラック内の探索】



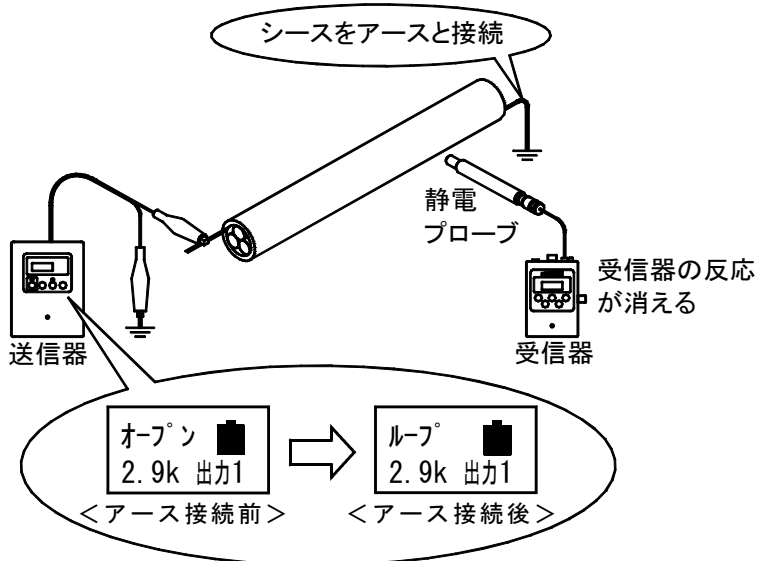
【束になったケーブルの探索】



※束の内側にあるケーブルは、外側のケーブルで信号が遮蔽され探索できません。この様な場合は、束の中の線を引張り出して探索してください。

6-3. 目的ケーブルの確認作業

目的ケーブルを探し当てた後、次の確認作業を行ってください。
目的ケーブルの送信器を接続した反対側の末端のシース（または心線）をアースに接続し、送信器の液晶表示器の表示が、「オープン」→「ループ」に変化することを確認してください。



探索したケーブルに再度静電プローブをあて、レベルメータの反応が全く無くなれば、目的のケーブルであると判断できます。

6-4. その他注意事項

ケーブルの種類、状態、長さ等で信号が弱い場合は、送信器の出力を上げてください。通信ケーブルの心線の探索では、出力3～4が適切です。

受信器のゲインの値は信号の強さの目安になります。極端に値が大きい場合は、誘導したケーブルの可能性があるのでゲインの値を常に比較するようにしてください。

7. 電磁法によるケーブル探索

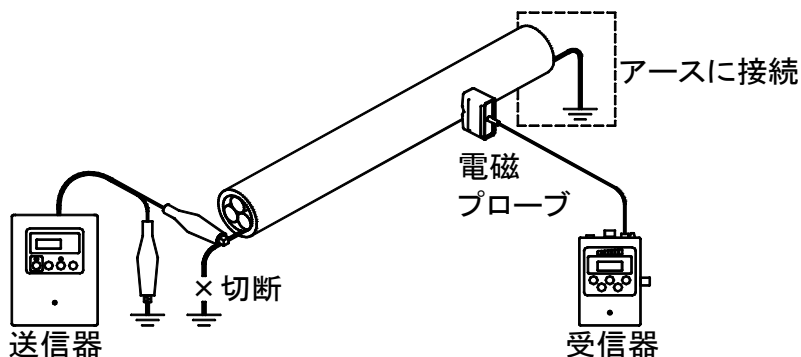
電磁法によるケーブル探索は、シースを大地（アース）から浮かせることができない場合、低圧配線（～AC250V）の経路探索の場合に実施します。

7-1. 送信器の接続

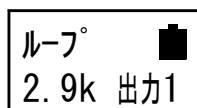
【CVケーブルの場合】

ケーブルの末端のシースがアースより切離せない場合、ケーブルのシースとアース間に送信器を接続します。

送信器の周波数は「2.9kHz」、出力は1～2に設定します。



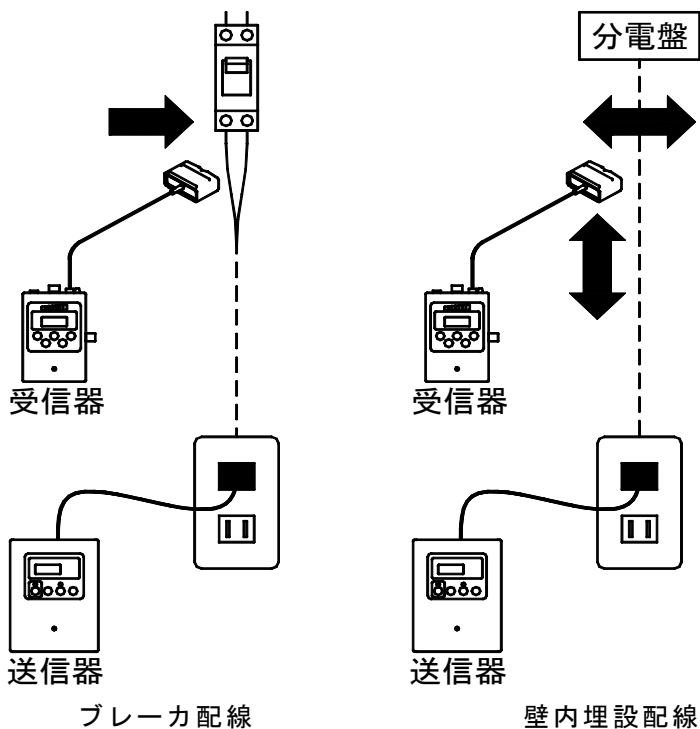
ケーブルに接続すると、送信器の液晶表示器に「ループ」と表示されます。



< 送信器表示 >

※電磁法では送信器から交流電流を流すため、静電法に比べ機器の消費電流が増加します。長時間使用する場合は、ACアダプタの使用を推奨します。

【低圧配線（～AC250V）の場合】

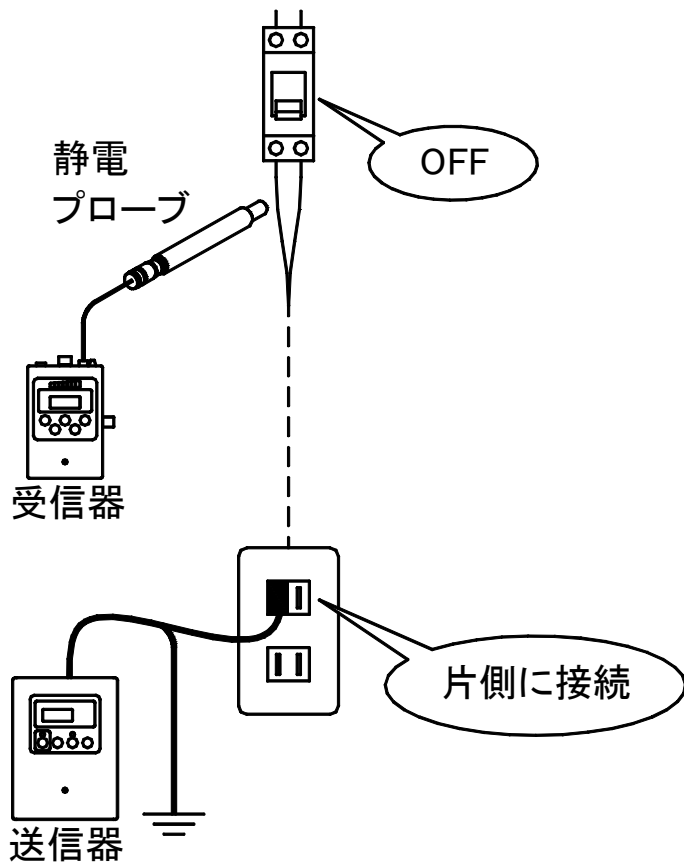


ACプラグ付コードを使用すると、直接コンセントに挿入できます。
AC配線に接続すると、送信器の液晶表示器に「ACVアリ」と表示されます。



<送信器表示>

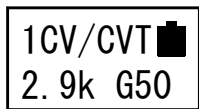
ブレーカOFF（死線）の場合は、配線の片側を使用し、静電法で探索します。（静電プローブを使用）



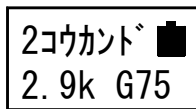
7-2. 受信器による探索

受信器には電磁センサを接続してください。

受信器はCVケーブルにはモード1「CV/CVT」、通信ケーブルや低圧配線の探索にはモード2「高感度」に設定してください。



<モード1>

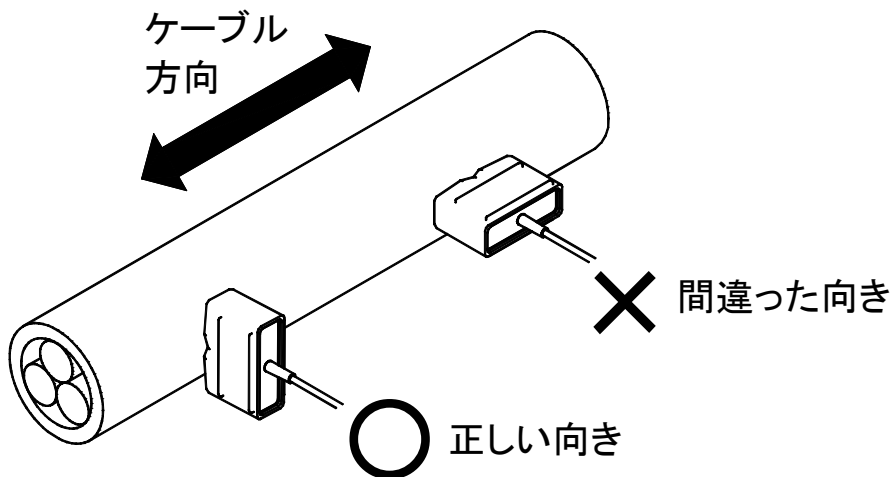


<モード2>

電磁センサをケーブル表面にあてて、レベルメータに反応があるケーブルを探します。

静電法と同じくゲインを調整して、一番信号が強いケーブルを探し、目的ケーブルを絞り込みます。

電磁センサは、信号を検出できる方向がありますので、ケーブルに対し向きを間違えないようにしてください。



8. その他の使用方法

8-1. 周波数の変更

送信器の接続がループの場合、周波数を変更することができます。

周波数ボタンを押すと、

2. 9 kHz → 850 Hz → 8. 7 kHz

の順に切り替えます。

受信器は、モードボタンを押して送信器に合わせてください。

2. 9 kHz	モード1 CV/CVT モード2 高感度
850 Hz	モード3 低周波
8. 7 kHz	モード5 マニュアル (8.7kを選択)

低圧配線接続時は、2. 9 kHz と 8. 7 kHz が選択できます。

850 Hz (低周波) は鉄管内、メタル壁面内部の探索に有効です。

8. 7 kHz は、ノイズ等で 2. 9 kHz が使用できない場合に使用します。

8-2. AC (50~60 Hz) 活線の判別

モード4 (AC検知) に設定し、電磁センサを使用します。

商用電気配線、トランス、モーター等の活線状態を検知します。

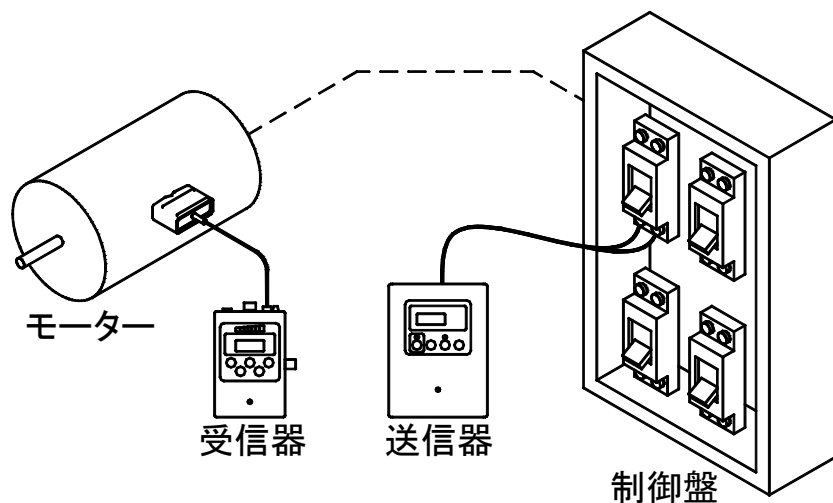
AC (50~60 Hz) の発生する磁界を検出しますので、全く電流が流れていない場合は検知できません。検電器を併用するなどして総合的に判断してください。

※電磁センサに衝撃が加わると AC (50~60 Hz) に近い周波数で振動して微弱な電気を発生するため、一瞬レベルメータが反応することがあります。

8-3. モーターの識別

工場等、モーターが複数設置されている場所において、制御盤内の開閉器がどのモーターと接続されているか、識別することができます。
送信器の周波数は「2.9kHz」、出力は1~2に設定します。
受信器は電磁センサを接続し、モード1「CV/CVT」、またはモード2「高感度」に設定してください。

開閉器をOFFにし、モーター側の配線に送信器を接続します。
モーター本体かモーターへの配線に電磁センサをあてて、特定することができます。



9. 作業前の点検要領

DLC-7を常に正しい状態でお使いいただくために、作業前に必ず機能の点検を行って下さい。

●作業前点検要領

手 順	点 検 内 容
1. 状態の確認 (送信器・受信器 ・各種コード)	外観を確認し、破損・断線など異常がないこと。
2. 電源スイッチ ON (送信器・受信器)	電源が入り、表示とランプを確認する。 電池残量が十分あること。 (長時間の使用する場合は70%以上)
3. 送信器の確認 (送信器・心線 給電コード)	心線給電コードを接続し、先端ワニ口を離れたとき「オープン」表示、短絡したとき「ループ」表示であること。
4. 受信器の確認 (受信器・静電 センサプローブ)	送信器の心線給電コード(先端オープン)の先端に、静電センサプローブを当てる。 受信器で自動ゲイン調整を行いゲインの値が25～40であること。
5. 受信器の確認 (受信器・電磁 センサ)	送信器の心線給電コードの先端を短絡し、電磁センサをコードの片線に直角の向きで当てる。 受信器で自動ゲイン調整を行いゲインの値が20～30であること。

※4、5の確認は、使用するセンサについて実施してください。

※4、5の確認は、周波数2.9kHz、送信出力1で行ってください。

ゲインの値は、センサの当て方によって上下します。

10. 仕様

・送信器

送信周波数	オープン（静電法）2.9kHz ループ（電磁法）2.9k/850/8.7kHz 低圧配線（～AC250V）2.9k/8.7kHz
送信出力	最大電圧5.4V _{p-p} ※オープン時
送信パターン	断続
出力調整	電池使用時 1～4段階に切替 ACアダプタ使用時 1～5段階に切替
オープン／ループ判定	出力線間抵抗が30Ω以上は「オープン」、 以下は「ループ」
AC検出	出力線間の外来電圧AC2.5V以上
電源	単2アルカリ乾電池×4（またはNiMH電池） 20時間連続動作可能、またはACアダプタ
使用温度	-10℃～45℃
寸法・重量	170(H)×126(W)×40(D)mm 約640g

・受信器

受信周波数	2.9k/850/8.7kHz/50～60Hz
センサ	静電プローブ／電磁センサを接続可能
感度調整	ゲイン0～75 手動調整またはゲインボタン による自動調整（ピークホールド機能）
レベルメータ	LED赤6個、緑1個（左から5番目） ※自動調整は緑LEDまで点灯する
ブザー	レベルメータに連動 点灯0～4無鳴動、5・6鳴動、7連続音 イヤホン使用可 ※使用時はブザー消音
電源	単3NiMH電池×2（またはアルカリ乾電池） 15時間連続動作可能 ※15分無操作でオートパワーオフ
使用温度	-10℃～45℃
寸法・重量	135(H)×90(W)×35(D)mm 約270g

高千穂産業株式会社

お問合せは：

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

本 社 〒462-0041 名古屋市北区浪打町1-4-4 TEL(052)915-1111

東京支店 〒108-0014 東京都港区芝5丁目3-2-8 TEL(03)3453-4778

名古屋支店 〒462-0041 名古屋市北区浪打町1-4-4 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

'17.9 (707-080D)