


磁気探知器
MB100形
取扱説明書

この文書をよく読んで正しくご使用ください。
いつでも使用できるように大切に保管してください。

 島津製作所

航空機器事業部

注 記

この取扱説明書では、警告内容を次のように規定しています。

注 意

その事象を避けなければ、軽傷または中程度の障害を負う可能性のある場合
および物的損害の可能性のある場合に用います。

注 記

装置を正しくご使用いただくための情報を記載しています。

目 次

1. 概要と特徴	1
1.1 概要	1
1.2 特徴	1
2. ご使用になる前に	1
2.1 製品が届きましたら	1
2.2 使用上のご注意	2
2.2.1 取扱上のご注意	2
2.2.2 安全にご使用いただくために	2
2.2.3 設置・保管場所	3
2.3 電源について	3
3. 各部の名称と機能	4
4. 作動原理	5
4.1 磁界検出の原理	5
4.2 差信号の検出	6
5. 仕様	8
5.1 主要性能	8
5.2 使用電源	8
5.3 外圍条件	8
6. 取扱法	8
6.1 準備作業	8
6.2 操作方法	9
6.3 探査方法	9
6.3.1 探査条件	9
6.3.2 探査方法	9
6.4 使用後の処置	10
7. 故障に対する処置	10
8. 外部入出力について	10

1. 概要と特徴

1.1 概要

磁気探知器MB100形は、鉄、ニッケルなどの磁性体金属でできている物体及び直流電流の流れている物体を探知する1軸差動フラックスゲート形の磁気探知器です。

本製品は、検知器、管制器、ケーブルから構成され、検知器、ケーブルは耐水圧構造、管制器は、防水構造になっています。

1.2 特徴

- (1) フラックスゲート方式で、検知器の移動速度に関係なく目標物の探知が正確に行えます。
- (2) 2個のフラックスゲートセンサを用い、双方の検出する磁界の差（磁気勾配）を検出することによって地磁気を打ち消し、目標物のみが探知できます。
- (3) 目標物が、土砂、水、氷雪、木材、プラスチック、非磁性金属（銅、アルミニウムなど）などの近く、またはその中に存在していても探知できます。
- (4) 目標物と検知器の相対位置の変化を知ることによって、目標物の埋設深さを知ることができます。

2. ご使用になる前に

この章には、磁気探知機MB100形の操作を始める前の準備について書かれています。はじめて本製品をお使いになる前に、必ずこの章をお読み下さい。

2.1 製品が届きましたら

本製品は、工場で十分な検査を行い出荷されておりますが、お手元に届きましたら本器、付属品及びオプション品の数量、外観をチェックして損傷のないことをご確認ください。本製品の構成品を表1に示します。

なお、構成品の数量、外観あるいは動作上に不具合の点がございましたら、お買い求め先あるいは当社サービス網（巻末参照）にご連絡下さい。

表 1 構成品

番 号	品 名	数 量	備 考
1	検知器	1 台	本器
2	管制器	1 台	
3	ケーブル	1 本	
4	検知器収納箱	1 個	付属品
5	管制器収納箱	1 個	
6	取扱説明書	1 冊	
7	記録計	1 台	オプション
8	記録計用ケーブル	1 本	

2.2 使用上のご注意

本製品を正しく安全にご使用いただくために、次の事項を必ず守ってください。

2.2.1 取扱上のご注意

注 意

ケーブルが破損した場合は、管制器の「電源」スイッチを切にし、速やかに検知器を水中より引き上げてください。検知器の浸水、管制器を破損する恐れが損すあります。ご注意ください。



注 記

- ・本製品は、検知器と管制器がペアで調整されています。ご使用前には、必ず組合せを確認してください。
- ・管制器、検知器を輸送するときは、必ず収納箱に入れて輸送してください。
- ・検知器の両端10cm以内に磁石を近づけないでください。
- ・検知器を落下させたり、曲げたりしないでください。
- ・検知器からケーブルのコネクタをはずす時は、泥や砂を除去してから行ってください。
- ・本製品を1週間以上使用しない場合は、乾電池を抜いておいてください。

2.2.2 安全にご使用いただくために

注 意

- ・管制器及び検知器は、絶対に分解しないでください。故障の原因となります。点検、調整は、お買い求め先あるいは当社サービス網にお申しつけください。



2.2.3 設置・保管場所

注 記

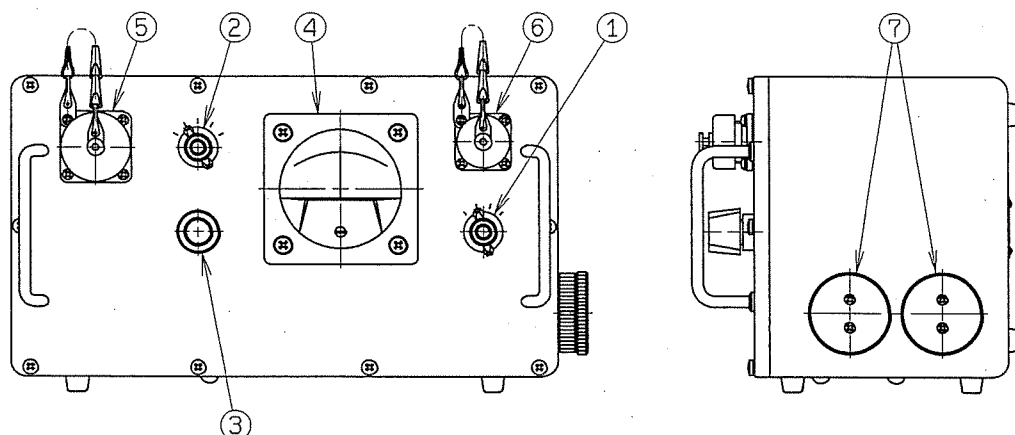
- ・使用周囲温度は-10～+40℃、保存温度は-20～+50℃です。直射日光のあたる場所や熱器具の近くでの使用・保管は避けてください。
- ・油煙、湯気、腐食性ガス等は、本製品に悪影響を与えますので、このような場所での使用保管は避けてください。
- ・設置・保管の際は、安定な所に水平に置いてください。傾いた状態や不安定な場所への設置、あるいはそのような場所での保管は、万一落下した場合に本製品を破損する恐れがあります。ご注意ください。

2.3 電源について

本製品は、単2乾電池8個で作動します。下記の要領で電源を投入してください。

- (1) 管制器の「動作」スイッチを「切」にします。
- (2) 管制器の側面にある電池収納筒のふたを開けます。
- (3) 電池収納筒に単2乾電池を4個ずつ入れ、ふたを閉めます。単2乾電池は、手前が+側になるように入れます。
- (4) 管制器の「動作」スイッチを「電池検-正」及び「電池検-負」にし、指示計の振れが、グリーンベルト内にあることを確認します。グリーンベルトより内側に振れている場合は、単2乾電池を交換してください。
- (5) 管制器の「動作」スイッチを「測定」にすると、作動します。

3. 各部の名称と機能



① 「動作」スイッチ

「動作」スイッチは、電源の入、切及び乾電池の消耗チェックを行います。乾電池の消耗具合は、指示計で指示されます。

② 「感度」切換器

「感度」切換器は、 ± 0.2 、 ± 0.5 、 ± 1 、 ± 2 、 $\pm 5 \mu\text{T}$ { ± 2 、 ± 5 、 ± 10 、 ± 20 、 $\pm 50\text{mG}$ } の感度の選択を行います。

③ 「零調整」器

「零調整」器は、出力信号の零調整を行います。零調整は、指示計の指示を「0」にして行います。

④ 指示計

指示計は、測定値及び乾電池の消耗具合を指示します。測定値は、「感度」切換器で選択された感度の最大値を $\pm 100\%$ で指示します。

⑤ 「検知器」コネクタ

「検知器」コネクタは、検知器からのケーブルを接続します。

⑥ 「出力」コネクタ

「出力」コネクタは、記録計用ケーブル（オプション）を接続します。

⑦ 乾電池収納筒

乾電池収納筒は、乾電池で作動させる場合、単2乾電池を4個ずつ入れます。

4. 作動原理

本製品は、2個のフラックスゲート形磁気センサを1mの間隔で保持し差動接続したものです。一様な磁界中では動揺しても互いに打ち消し合いますが、局所的な磁界があると、2個のフラックスゲート形磁気センサの受ける磁界の大きさに差が生じ、信号を発生するようになっています。

4.1 磁界検出の原理

2個のフラックスゲート形磁気センサは、励磁巻線、信号巻線、帰還巻線の3つの巻線を持っています。

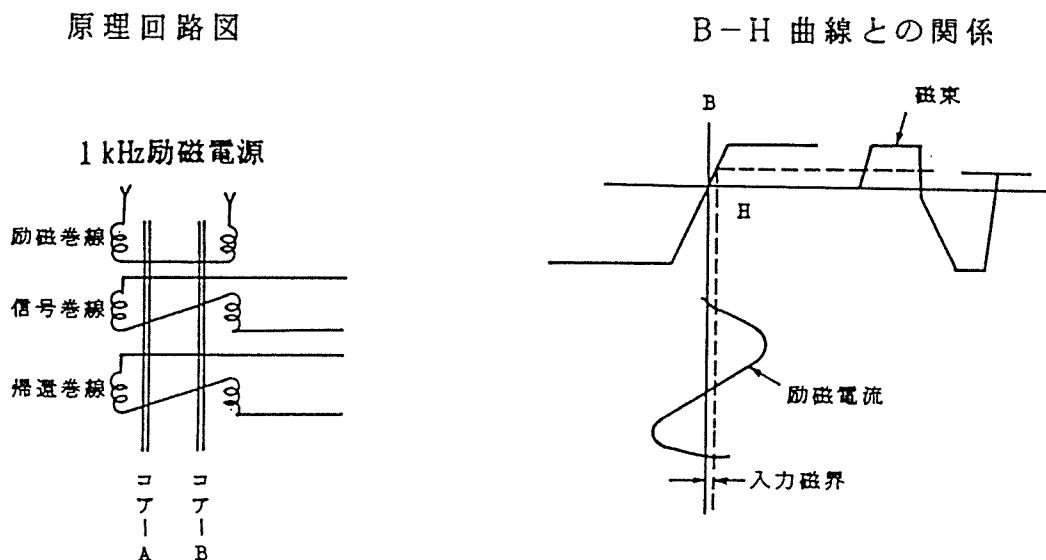


図 1 原理図

この2つの巻線は、2本のパーマロイコアにそれぞれ巻線されています。励磁巻線に交流1kHzの正弦波電流が加えられると2本のコアは、正負の周期毎にある期間磁気飽和レベルを越え、磁界の有無により(e)、(i)の出力波形になります。(図2参照)

すなわち、信号巻線には、第2高調波(2kHz)成分を含む偶数高調波が表れます。

本製品では、この中の第2高調波(2kHz)成分のみを取り出し、磁界の方向と大きさを知るのに使います。

第2高調波(2kHz)を含むフラックスゲート形磁気センサの出力信号は2kHzフィルタで第2高調波(2kHz)が取り出され、交流増幅器で増幅されます。さらに、位相検波器に加えられ2kHz比較信号によって位相検波されます。すなわち、入力磁界の方向が、比較信号により同相か逆かに区別されます。同位相信号は正の直流出力となり、逆位相信号は負の直流出力となります。いずれの場合においても直流出力の大きさは磁界の大きさに比例します。この位相検波出力は、積分増幅器で増幅されます。(図3参照)

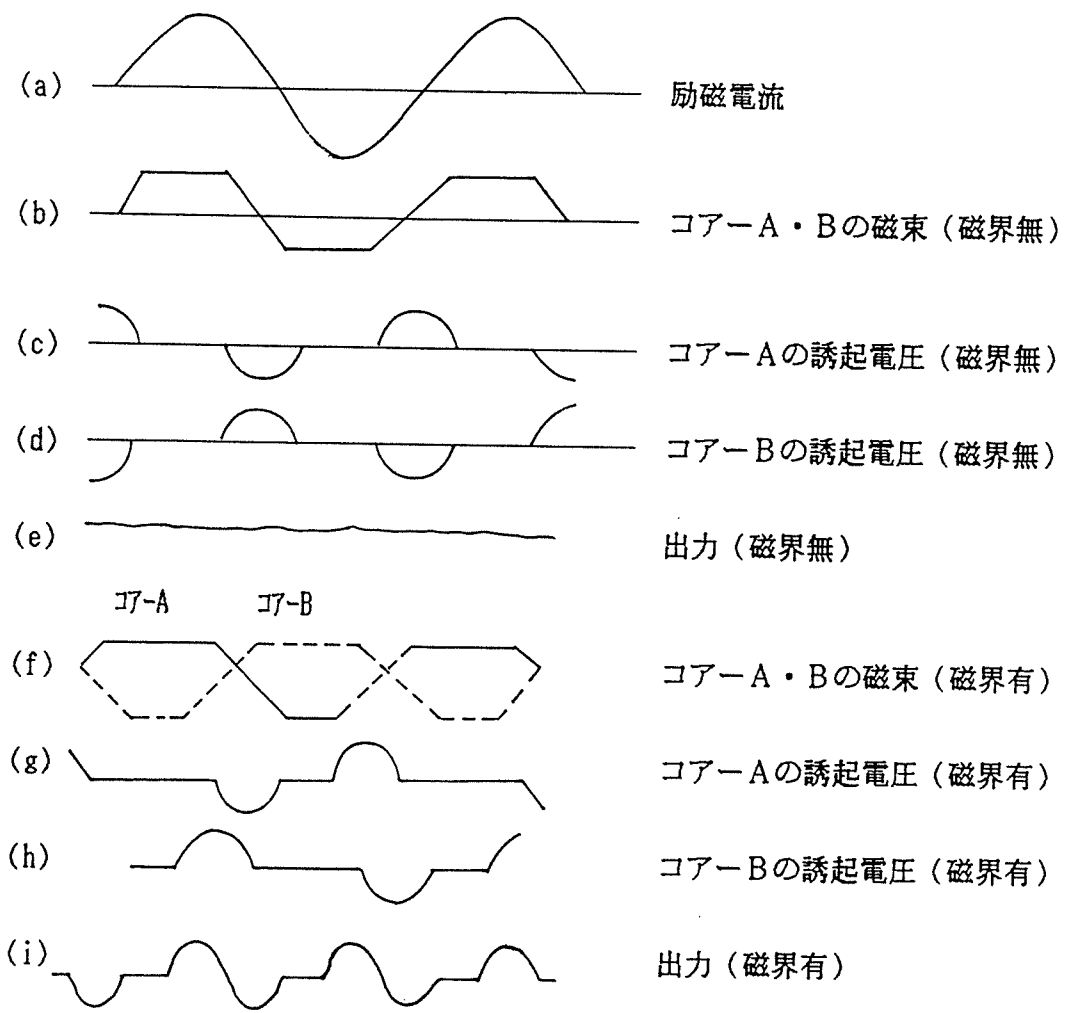


図 2 磁気検出原理図

4.2 差信号の検出

一般に爆弾などによる磁界(数m離れた点に於ける)は、地磁気に比べて極めて小さい値です。このため、フラックスゲート形磁気センサがわずかに動揺しても、その磁界変化は爆弾等の磁性物による磁界より大きく、磁性物による信号と動揺による信号との区別が付きません。

そこで本製品は、2個のフラックスゲート形磁気センサを用い各フラックスゲート形磁気センサの検出する磁界の差を検出することにより、動揺による信号の発生を防止しています。

一様な磁界中で検知器が動揺しても、各フラックスゲート形磁気センサの受ける磁界は常に同じ大きさであり、差は零になります。これに対し局所的な磁界があると2個のフラックスゲート形磁気センサの受ける磁界の大きさが異なり、2個のフラックスゲート形磁気センサの磁界の差が信号として発生します。

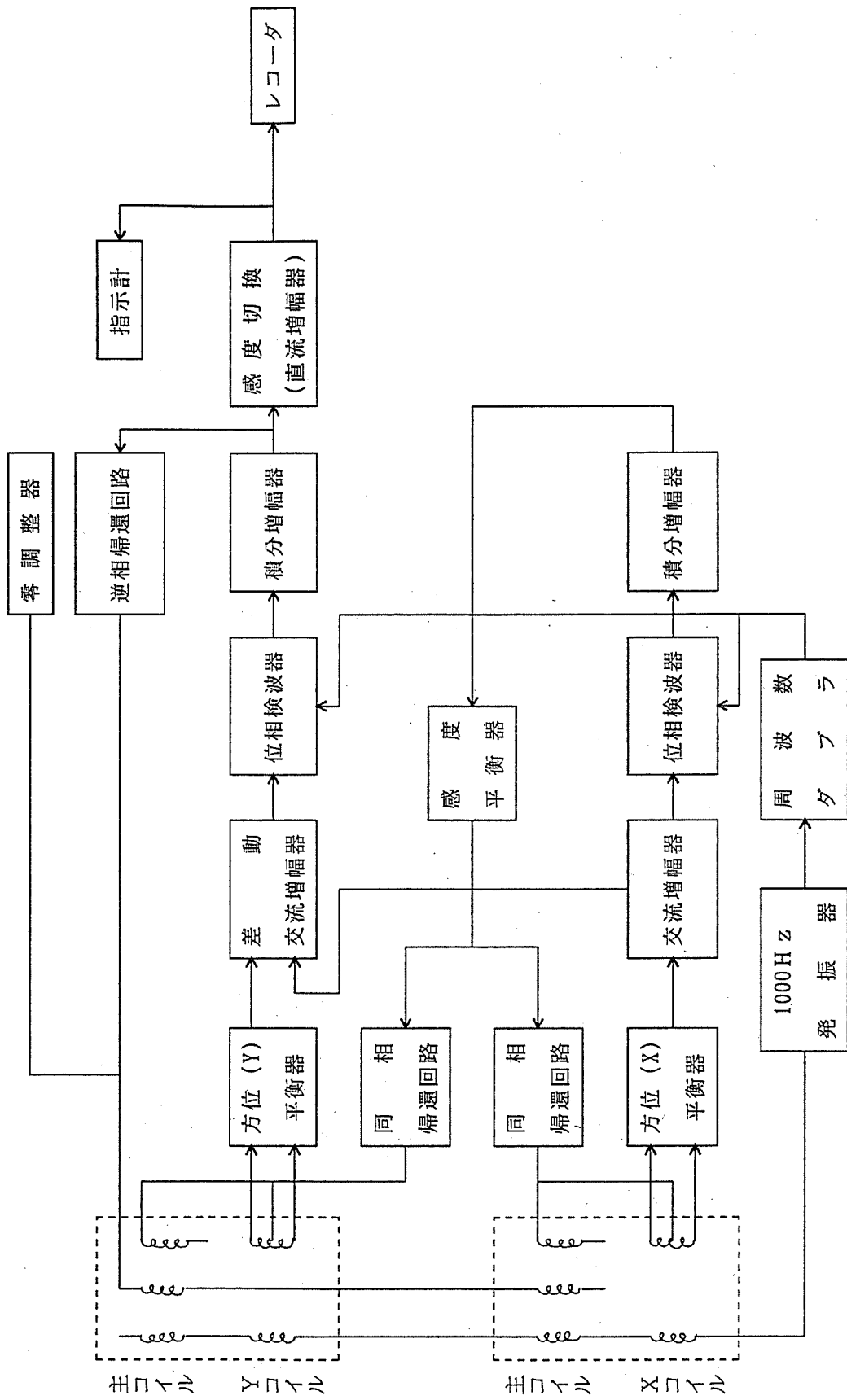


図 3 系統図

5. 仕様

5.1 主要性能

- (1) 検出方式 : フラックスゲート方式
- (2) 感度 : ± 0.2 、 ± 0.5 、 ± 1 、 ± 2 、 ± 5 (μT)
{ ± 2 、 ± 5 、 ± 10 、 ± 20 、 ± 50 (mG)}
- (3) 精度 : 指示計 各感度のフルスケールの $\pm 10\%$
: 記録計出力 各感度のフルスケールの $\pm 2\%$
- (4) 動揺雑音 : 0.02 (μT) { 0.2 (mG)}
- (5) 分解能 : 0.001 (μT) { 0.01 (mG)}
- (6) 背景磁界 : ± 50 (μT) { 500 (mG)}
- (7) 出力 : 記録計出力 各感度のフルスケールのとき $\pm 1\text{V}$

5.2 使用電源

- (1) 電源 : 単 2 乾電池 8 個
- (2) 連続動作時間 : 20 時間以上 [単 2 乾電池使用時 (20°Cにおいて)]

5.3 外囲条件

- (1) 動作温度 : $-10 \sim +40^\circ\text{C}$
- (2) 保存温度 : $-20 \sim +50^\circ\text{C}$
- (3) 耐水性 : 検知器, ケーブル 水深 50m
: 管制器 注水可

6. 取扱法

6.1 準備作業

- (1) 検知器及び管制器を収納箱から取り出します。
- (2) 検知器と管制器間をケーブルで接続します。
- (3) 管制器の「動作」スイッチを「切」にします。
- (4) 管制器の側面にある電池収納筒のふたを開けます。
- (5) 電池収納筒に単 2 乾電池を 4 個ずつ入れ、ふたを閉めます。単 2 乾電池は、手前が+側になるように入れます。
- (6) 管制器の「動作」スイッチを「電池検-正」及び「電池検-負」にし、指示計の振れが、グリーンベルト内にあることを確認します。

注 記

- ・ケーブルの耐水圧コネクタを検知器に接続するとき、検知器の固定ネジが見えなくなるまで締め付けてください。
- ・「電池検-正」及び「電池検-負」にし、指示計が振れない場合は、乾電池の挿入方向を再度確認してください。

6.2 操作方法

- (1) 管制器の「動作」スイッチを「測定」に設定します。
- (2) 管制器の「感度」切換器を「5」 μT に設定します。
- (3) 管制器の「零調整」器により、指示計の振れを零に合わせます。「感度」スイッチを「2」、「1」、「0.5」 μT と順に感度をあげながらその都度「零調整」器により、指示計の振れを零に合わせます。
- (4) 零調整が終われば、目標物に合った感度に設定し、探査を行います。

6.3 探査方法

6.3.1 探査条件

本製品は、一様な磁界中では最高感度「0.2」 μT で使用できますが、近くに建物、鉄製の構造物、船がある場合や海底、地面に小さな磁性物が散在している場合、磁界は一様でなくなり、検知器が動揺したり、方向を変えたりすると大きな雑音が生じます。このため、感度はその場所に合った値に設定し、探査を行ってください。

6.3.2 探査方法

検知器を携帯あるいは曳航して、探査を行う場合、6.3.1で述べた影響を少なくするため、検知器を海底、地面から一定の高さ（0.5m～1.0m）に保ち、上下、左右に振り回したり、方向を頻繁に変えないようにして探査を行います。

付図1、付図2に使用例を示します。

注 記

- ・検知器を携帯して使用する場合は、鉄製品を身に付けしないでください。検知器が、鉄製品の磁界を検知し、正確に探査できません。
- ・検知器を落下させたり、曲げたりしないでください。
- ・検知器の両端10cm以内に磁石を近づけないでください。

6.4 使用後の処置

- (1) 使用後は、検知器のコネクタをはずす前に真水で水洗いし、泥や砂を除去します。
- (2) 検知器を水洗い後、柔らかい布で水をよく拭き取ってからコネクタをはずします。
- (3) 管制器及び検知器のコネクタには、必ずコネクタキャップを取り付けます。
- (4) 1週間以上使用しない場合には、受信部から乾電池を抜き取ります。

7. 故障に対する処置

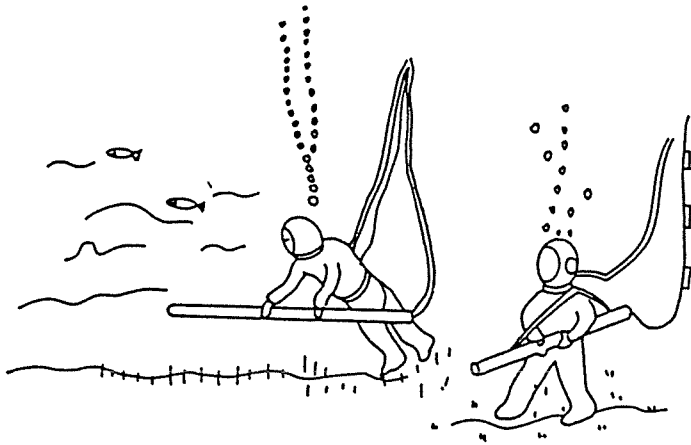
- (1) 使用中に異常が生じた時、最初にコネクタのゆるみ、「感度」切換器、「零調整」器等の設定の間違いによるものでないか点検します。それでも異常である場合は、検知器を引き上げ、お買い求め先あるいは当社サービス網にご連絡ください。
- (2) 検知器の動揺による雑音が大きい時、周囲に鉄製の構造物等がないか点検します。鉄製の構造物等がないにもかかわらず雑音大きい場合は、本製品の調整が必要です。お買い求め先あるいは当社サービス網にご連絡ください。

8. 外部入出力について

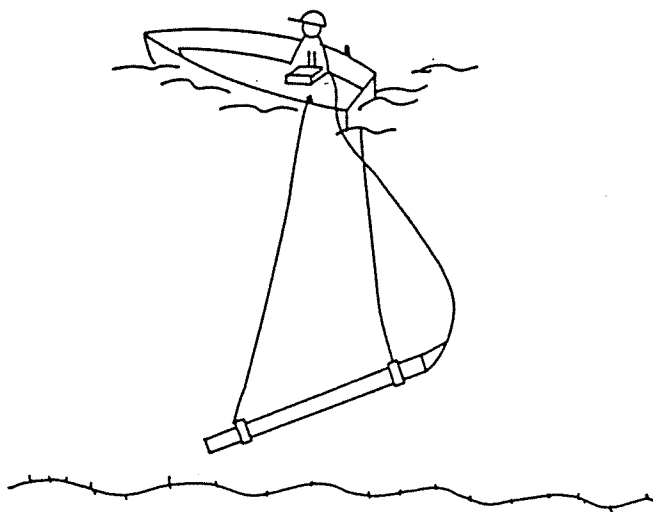
- (1) 「出力」コネクタのピン配列

コネクタピン番号	信号名称
C	出力信号-H
D	出力信号-L

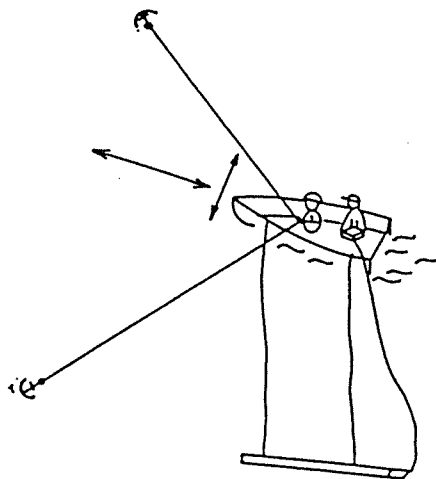
潜水夫携行法



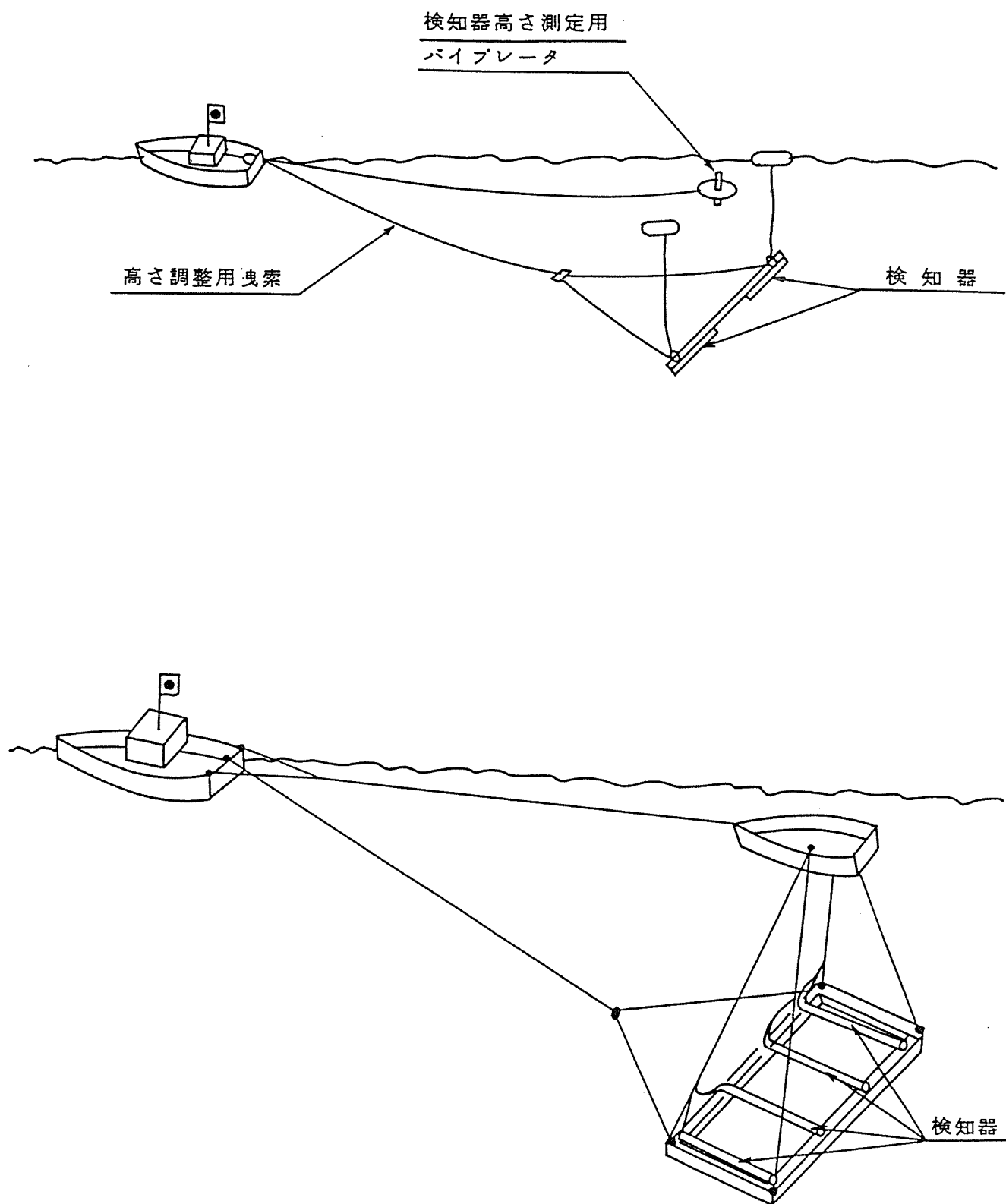
吊下自走法



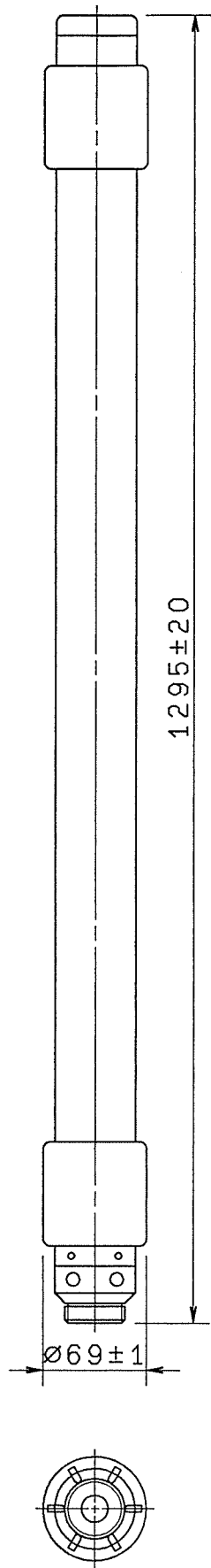
吊下繫維法



付図1 使用例 1

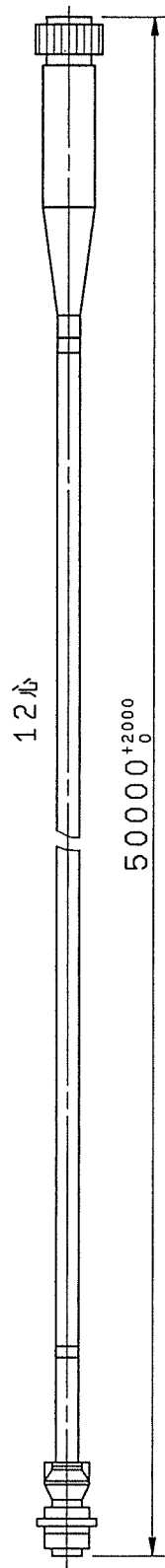


付図2 使用例 2



質量 11kg

検知器



質量 14kg

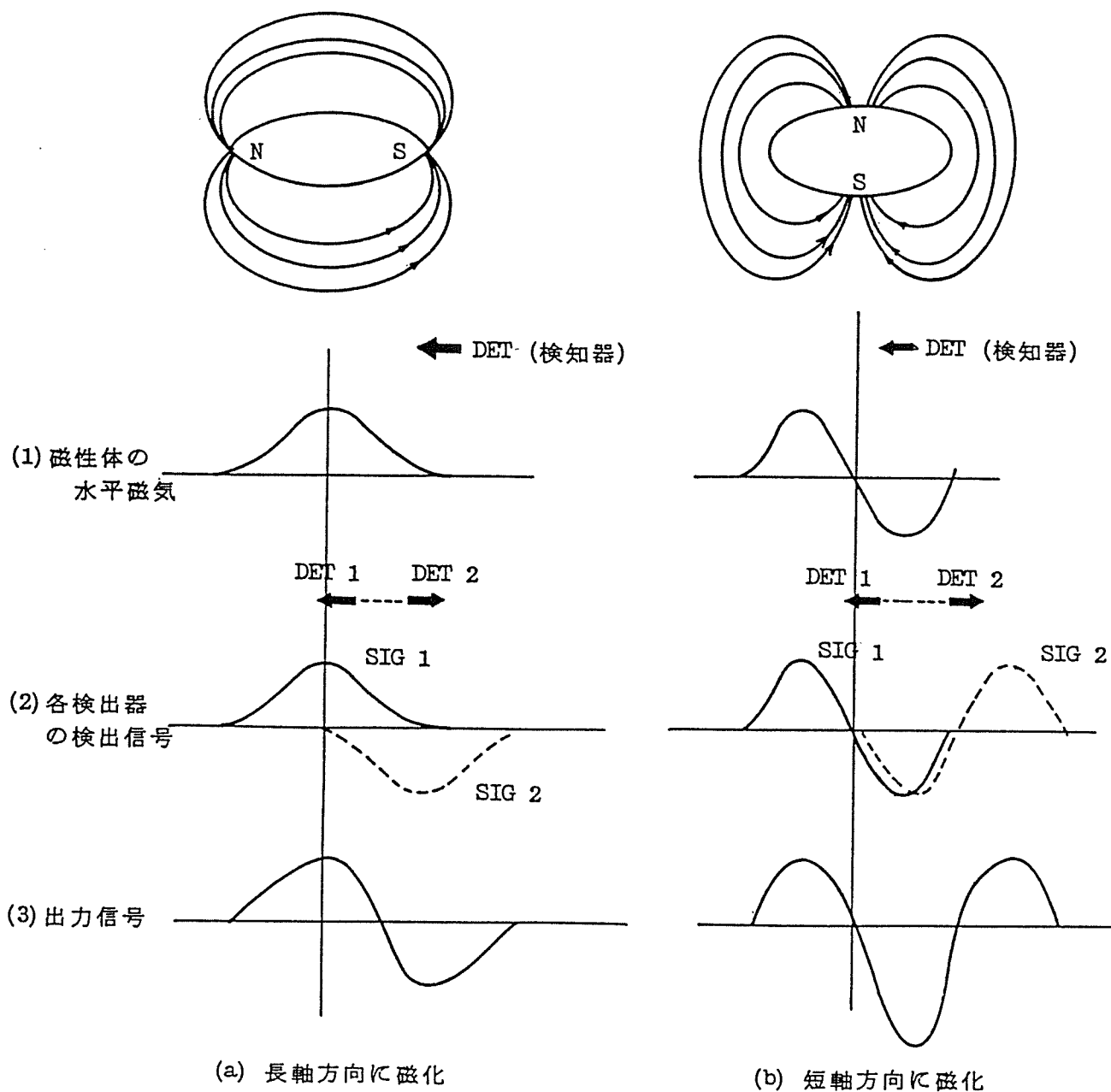
ケーブル

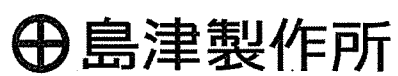
付図3 検知器及びケーブル

参 考 資 料

磁性物体による磁気信号

下図に磁性物体と検知器の位置関係による磁気信号の一例を示します。





航空機器事業部 604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町 1

東京支社 101-8448 東京都千代田区神田錦町 1 丁目 3

航空機器事業部 航空機器営業部 磁気装置営業課 (TEL : 03-3219-5776)

URL : <http://www.shimadzu.co.jp>