

# 取扱説明書

## 超音波式砂面計

S L - 5 0 1

有限会社 アイオーテクニク

〒226-0027 神奈川県横浜市緑区長津田 6-21-13

TEL (045) 532-5114 FAX (045) 532-5115

[www.iotechnic.co.jp](http://www.iotechnic.co.jp)

## 目 次

1-1. 概 要	2
1-2. 動作概要	3
1-3. データ処理	3
1-4. 構成と仕様	3
1-5. ブロック図	4
1-6. 外観図と各部名称	5
2-1. ケースの開閉	6
2-2. リチウムバッテリーの脱着	6
2-3. SDカードの脱着	6
2-4. 電源のON/OFF	7
2-5. 装置との通信	8
2-6. 測定起動手順	9
2-7. 測定時間と測定間隔の説明	11
2-8. データ回収手順(SD カードからの回収)	12
2-9. データ確認手順	13
2-10. 保管中の動作	13
2-11. 規定電圧より、下がった時	13
3-1. 装置の保守	14
3-2. 水圧計の保守	14
4-1. 最大観測日数	14
5-1. 専用架台と設置図	15

説明の中では、下記のように扱っています。

[ ]に囲まれた言葉は、装置の各部の名称です。

例:[バッテリーケース]は、装置のバッテリーケースを意味します。

[ ]に囲まれた言葉は、パソコン操作のアクションです。

例:[チェック]は画面のチェックボタンをクリックすることを意味します。

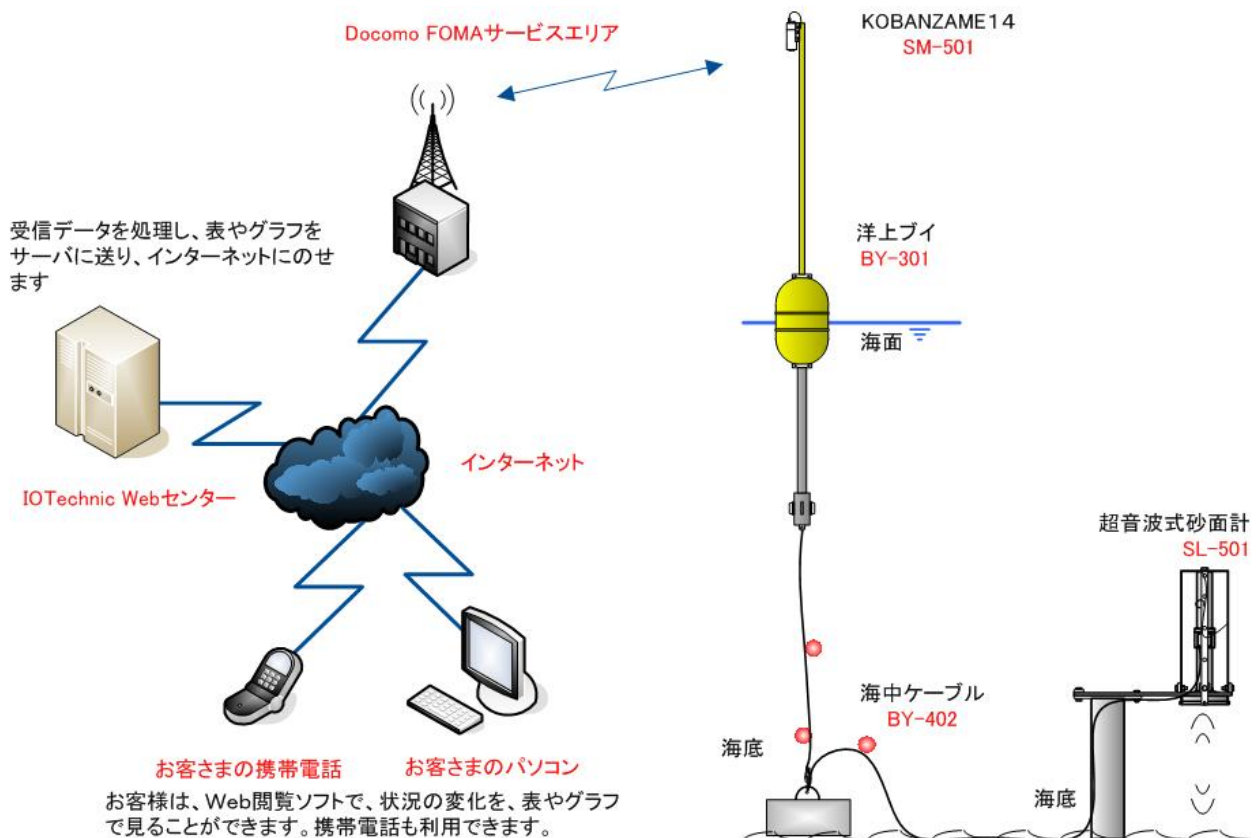
[ ]に囲まれた言葉は、画面表示部の名称です。

例:[測定番号]は、表示されている測定番号を意味します

## 1-1. 概要

超音波式砂面計(SL-501)は、海底近くの海中に設置します。[超音波トランスデューサー]から発射した超音波パルス(1秒間隔)が、海底で反射し、装置に戻るまでの時間を正確に測定して、海底(砂面)までの距離を測定し、収録します。同時に水圧と傾斜データも測定し、収録します。下記の特長があります。

- \* WAVE HUNTERと同じ[水圧計]を内蔵しています。正確な波高データを長周期モードで連続測定・収録できます。
- \* データ処理は通信・処理ソフト(**MagicProcessorK**)で、砂面変位、傾斜補正、波高統計処理が同時にできます。
- \* 測定時間1分、測定間隔10分で2か月以上の観測できます。
- \* SDカードのファイルは、そのままパソコンで読み込み、付属のソフトでテキストデータに変換し、エクセルで利用できます。
- \* 衛星通信・制御装置(**KOBANZAME-S**)や、インターネット通信・制御装置(**KOBANZAME14**)の利用で、海外、国内でのモニタリング観測を実現できます。(下図参照)



## 1-2. 動作概要

本装置は、操作用ソフト **pilot**(付属品)が、発信するコマンドによって、下図のように制御されます。

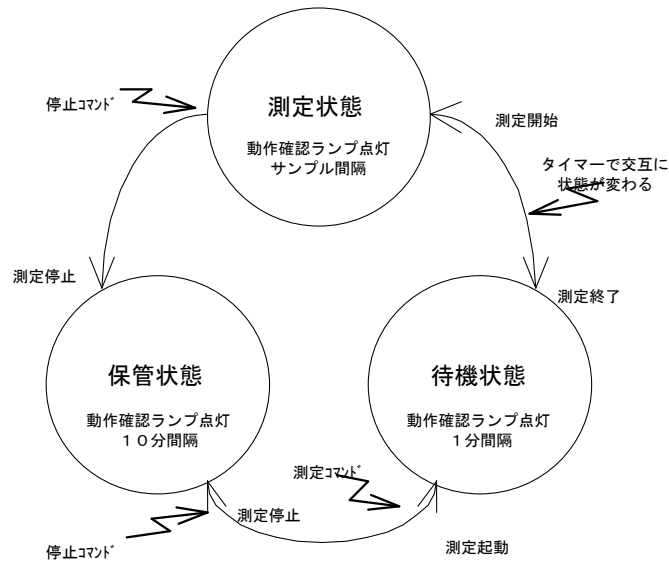


図1-1 装置の状態遷移

## 1-3. データ処理

**MagicProcessorK**(別売)は、処理・通信ソフトです。下表の結果項目を算出できます。インターネットやLANで、処理結果をWebに、アップロードできます。

表1-1 処理項目

処理項目	最高波高・周期、1/10最大波高・周期、有義波高・周期、平均波高・周期、波数、水深、 $\eta_{rms}$ 、歪み度 (Skewness)、尖鋭度 (Kurtosis)、水位、長周期最高波高・周期、長周期有義波高・周期 平均砂面值、平均傾斜角
------	--

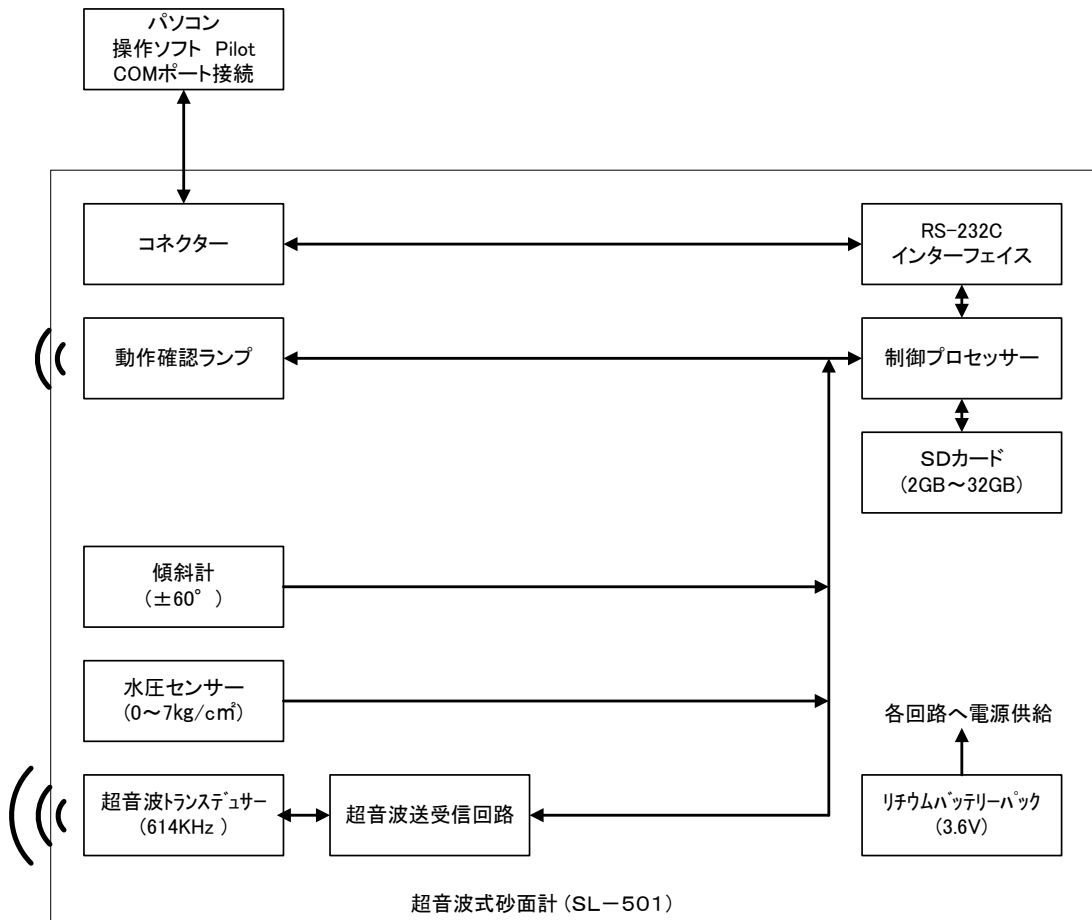
## 1-4. 構成と仕様

表1-2 構成と仕様

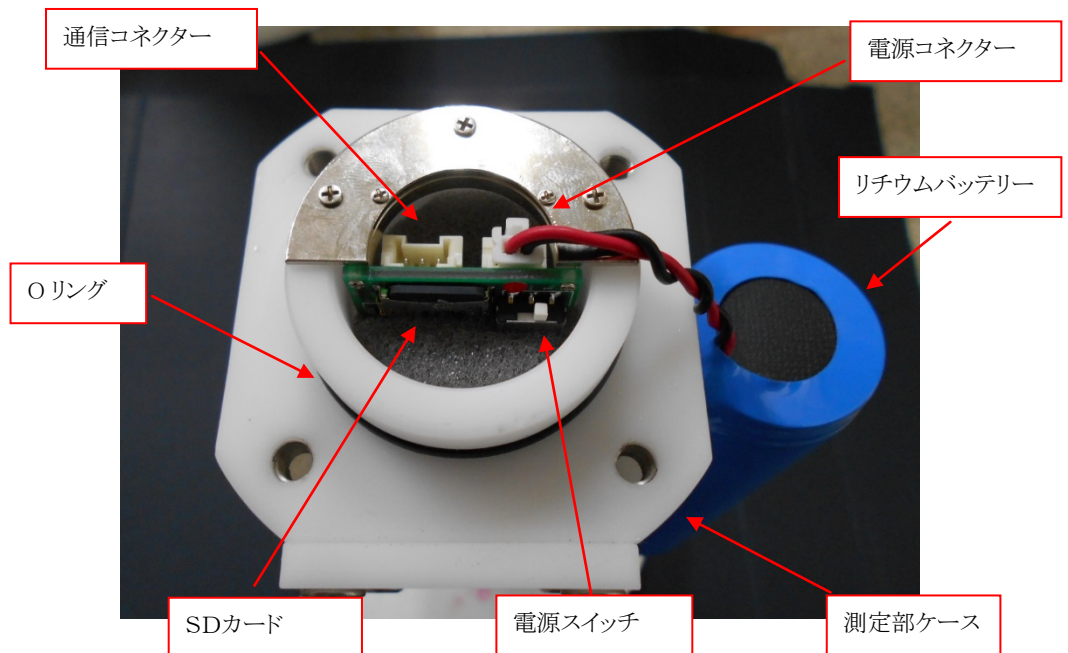
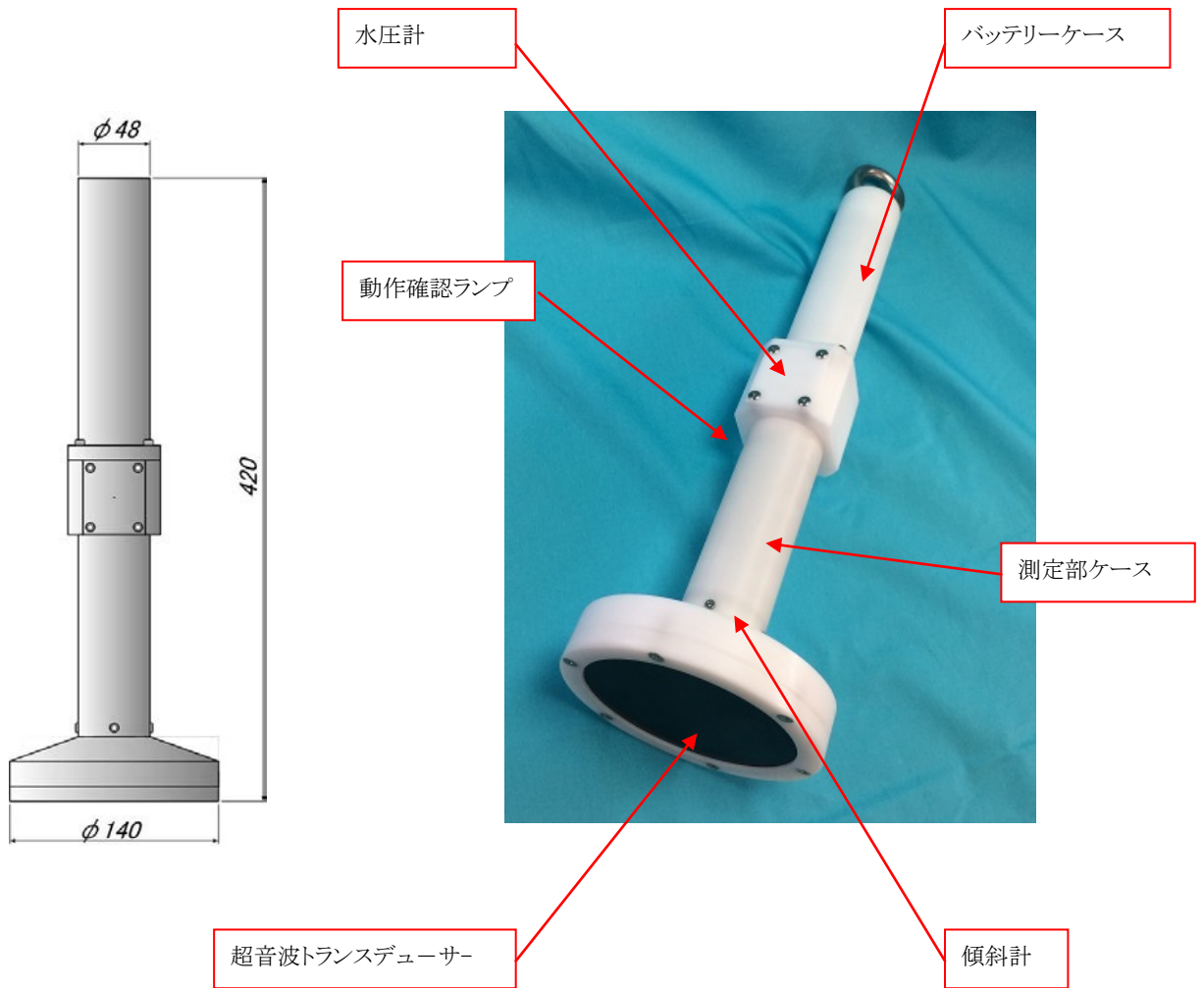
構成名称	型式	仕様概要
超音波式砂面計	SL-501	砂面:測定範囲:0.5~5m、精度:±1.0%/FS、分解能:1.0,0.5,0.25cm 水圧:測定範囲:0~7kgf/cm <sup>2</sup> 、精度:±0.5%/FS、分解能:1gf/cm <sup>2</sup> 、絶対圧半導体圧力センサ 傾斜:測定範囲:±60°、精度:±3°、分解能:1° 通信:COMポート、通信速度:1200~115200BPS、対応SDカード:2GB~32GB (Windows フォーマット) サンプル間隔 1.0,0.5sec、測定時間1~60分、測定間隔1~240分 寸法:420L×140φ、重量:2kg、材質:ジュロコン 付属品:保守部品、工具
<b>オプション</b>		
インターネット通信・制御装置 <b>KOBANZAME14</b>	SM-501	FOMAサービスエリアで利用できます。TCP/IP、PPPなどのプロトコルを実装しており、直接、インターネットと通信できます。インターネット標準時刻サイトを利用した同期機能 通信装置:UM02-F (FOMA 11.6MHzモデル)、通信プロトコル IPv4:IP、UDP、TCP、HTTP、FTP、NTP、ICMP、PPP、ARP 外形寸法:237L×90φ、重量:0.9kg、材質:ジュロコン
衛星通信・制御装置 <b>KOBANZAME-S</b>	SM-501s	通信モデル:9602 (IRIDIUM 社製 I) 通信遅延:1分以内、 外形寸法:237L×90φ、重量:1.0kg、材質:ジュロコン
インターネット通信・制御ソフト <b>PilotWeb</b>	RA-653	装置の制御、自動データ回収、生データのモニタ、Webサーバへのアップ/ダウンロードができます。Webブラウザなどのリアルタイム観測が必要です。
衛星通信・制御ソフト <b>PilotS</b>	RA-655	Iridium衛星とデータ送受信を行います。270bit/送信、340bit/受信単位。また、メールサーバからの定期的なデータダウンロードを自動実行できます。
処理・通信ソフト <b>MagicProcessorK</b>	RA-652	処理・通信アプリケーションソフトです。一般的な波高計算、推移グラフの描画、ファイル管理を行います。パフォーマンスコントロール、長周期波処理、インターネット、データ通信などの機能もあります。PilotSで受信した処理結果ファイルから表やグラフ作成し、Webにアップロードする機能が追加されています。
<b>消耗品</b>		
充電バッテリーパック	LB-403	3.6V、30AH

1-5. ブロック図

図1-2 ブロック図



1-6. 外観図と各部名称



## 2-1. ケースの開閉

### \*ケースを開ける

[バッテリーケース]の六角ボルト(M5)4箇所を、付属のボックスドライバーで緩めて抜き取ります(Photo.1)。  
[バッテリーケース]をつかんで、ゆっくりと引き抜きます(Photo.2)。  
[リチウムバッテリー]が、抜け落ちますので、[電源コネクタ]に無理が、かからないように、そっと吊り下げます(Photo.3)。

### \*ケースを閉める

Photo.2のように[リチウムバッテリー]を挿入して、[Oリング]に気を付けて、[バッテリーケース]をしっかりと押し込みます。  
六角ボルトを、軽く手で絞めていき、最後にボックスドライバーで締めこみます。ネジは、対角の順番で締めてください。



Photo.1 M5ボルトの取外し



Photo.2 ゆっくり抜く



Photo.3 [リチウムバッテリー]を、そっと吊り下げる

## 2-2. リチウムバッテリーの脱着

### \*リチウムバッテリーの取外し

[リチウムバッテリー]のコネクタのツメ(Photo.2)を押さえながら、コネクタを引き抜きます。

### \*リチウムバッテリーの取付け

[リチウムバッテリー]のコネクタを[電源コネクタ]に、しっかりと差し込みます。コネクタを軽く引っ張り、“ツメ”が、しっかりと引っかかり、抜けないか確認してください(Photo.1)。

注: [リチウムバッテリー]の脱着は、必ず電源 OFF の状態で行ってください。

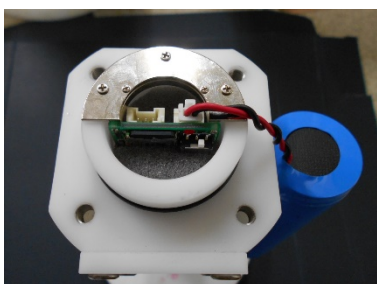


Photo.1[リチウムバッテリー]の取付け

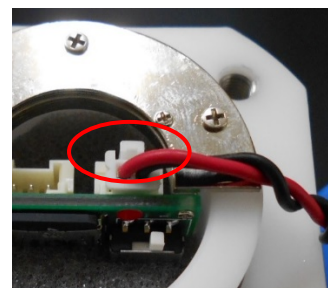


Photo.2[リチウムバッテリー]のコネクタのツメ

## 2-3. SDカードの脱着

### \*SDカードの取外し

[SDカード]取付け状態(Photo.1)で、[SDカード]を、一度押し込み、離すと、“カチッ”と音がして、[SDカード]が、“ピョン”と抜けますので(Photo.2)、指でつまんで取り外してください。

### \*SDカードの取付け

[SDカード]の接点(金メッキ部)が、緑の回路基板側になるように、[SDカード]を軽く差し込みます(Photo.2)。更に、“カチッ”と音がするまで、押し込みます。指を離しても、Photo.1 の状態で安定していることを確認してください。

注1: 装置が、電源ONの場合、[SDカード]の脱着時には、[動作確認ランプ]が、1秒点灯しますので確認してください。

注2: フォーマット直後や、新品の[SDカード]を取付けると、[動作確認ランプ]が点滅して、[SDカード]にファイルを作成します。



Photo.1 [SDカード]取付け状態



Photo.2 [SDカード]取外し状態

## 2-4. 電源のON/OFF

### \*電源ON

[電源スイッチ]の[ノブ]を、Photo.1 の状態から、Photo.2 の状態にスライドします。[動作確認ランプ]が、10秒間点灯します(Photo.4)(Photo.5)。

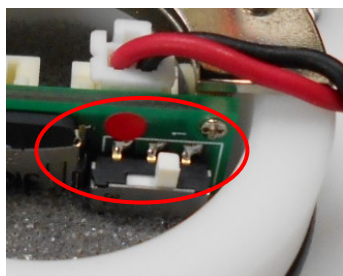


Photo.1 電源OFF状態

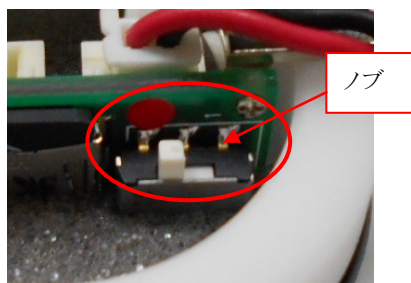


Photo.2 電源ON状態

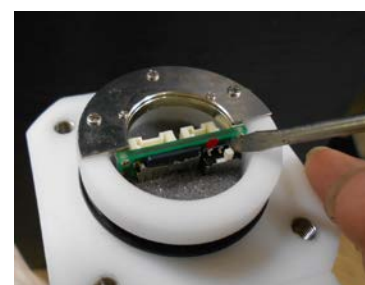


Photo.3 小型ドライバーでON/OFF

### \*電源OFF

[電源スイッチ]の[ノブ]を、Photo.2 の状態から、Photo.1 の状態にスライドします。

注1: [ノブ]のスライドが、指で難しい場合は、Photo.3 のように小型のマイナスドライバーなどを利用してください。

注2: 電源を一度 OFF して、再度 ON する場合は、OFF 状態を、数秒維持してから、再度 ON してください。

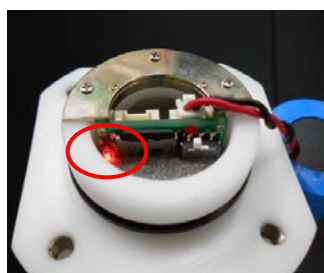


Photo.4 [動作確認ランプ]の点灯状態(装置内部)

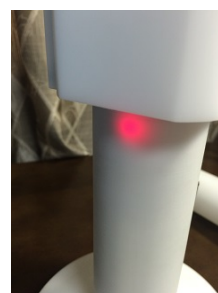


Photo.5 [動作確認ランプ]の点灯状態(装置外部)



## 2-5. 装置との通信

パソコンで装置と通信するためには、パソコンのCOMポート(Photo.4)と、装置の[通信コネクタ](Photo.2)を、パソコン接続ケーブル(CA-501 Photo.1)で接続して行います。パソコンにCOMポートがない場合は、Photo.4のように“USB-RS232C変換ケーブル”を使用して通信します。



Photo.1 パソコン接続ケーブル(CA-501)

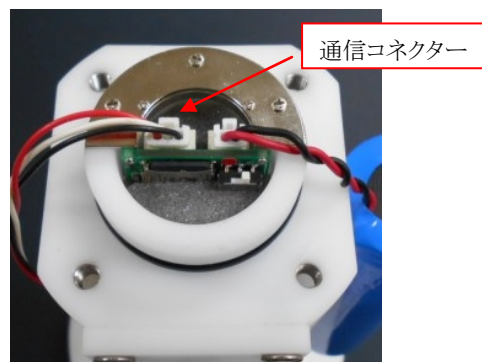


Photo.2 [通信コネクタ]に接続します



Photo.3 パソコンのCOMポート



Photo.4 USB-RS232C変換ケーブルを使用して接続  
(エレコム社製:UC-SGT)



Photo.5 USB-RS232C変換ケーブル  
(バッファロー社製:BSUSRC06)

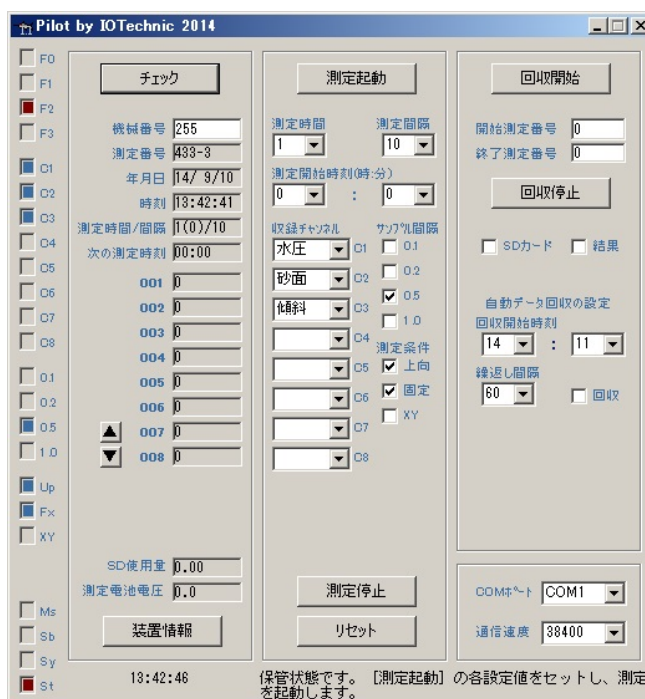
## 2-6. 測定起動手順

1. **Pilot** を実行します。使用するCOMポートが、一致しているか確認してください。下図は実行直後の画面です。（詳しい説明は、**Pilot** の取扱説明書や、ヘルプを参照してください。）

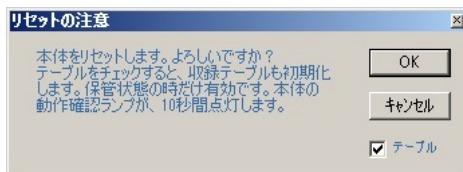


2. パソコンの時刻を時報に合わせてください。

3. **[チェック]** をクリックして、通信状態を確認します。**[時刻]** などが、正常に表示されれば、通信状態は良好です。装置が、通信をする時、**[動作確認ランプ]** が点灯します。コマンド送信後、**[動作確認ランプ]** が点灯しなければ、装置はコマンドを受信できていません。



4. 装置をリセットします。[リセット]をクリックして、下図の[テーブル]のチェックをオンし、[OK]をクリックします。[動作確認ランプ]の消灯後、再度[チェック]をクリックし、装置の測定情報を表示します。



5. [収録チャンネル]、[サンプル間隔]、[測定条件]を、設定します。

超音波式砂面計(SL-501)の場合は、[チェック]をクリックすると、下記のように測定情報が表示されます。変更の必要がない場合は、そのままの設定で使用します。

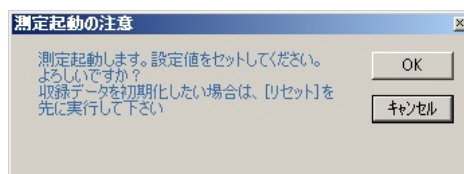
[収録チャンネル]            [C1]:水圧    [C2]:砂面    [C3]:傾斜  
 [サンプル間隔][0.5](秒)  
 [測定条件]                [上向]:チェック有、[固定]:チェック有、[XY]:チェック無

6. [測定時間]、[測定間隔]、[測定開始時刻]を、設定します。[測定開始時刻]は、必ず設定してください。図2-1を参考にしてください。

[測定時間]                1(分)  
 [測定間隔]               10(分)  
 [測定開始時刻]         任意の時刻を設定する

注:通常は、[長周期]モード設定になっていますので、[測定時間]1分、[測定間隔]10分でも、[水圧]と[傾斜]データは、[測定時間]10分、[測定間隔]10分の連続測定データとして収録されます。[砂面]のデータは、各測定開始後、1分だけ収録され、残りの9分は、同値で埋められます。

7. [測定起動]をクリックし、右図の[測定起動の注意]ウィンドウで[OK]をクリックします。



8. 予備測定時刻に[状態インジケータ]が、待機状態[Sy]から、予備測定状態[Sb]に変わったことを、[チェック]をクリックして確認します。
9. 測定時刻に[状態インジケータ]が、予備測定状態[Sb]から、測定状態[Ms]に変わったことを、[チェック]をクリックして確認します。
10. [動作確認ランプ]が、サンプル間隔で点滅していること確認します(Photo.1)。[砂面]を収録中は、必ず1秒間隔で点滅します。

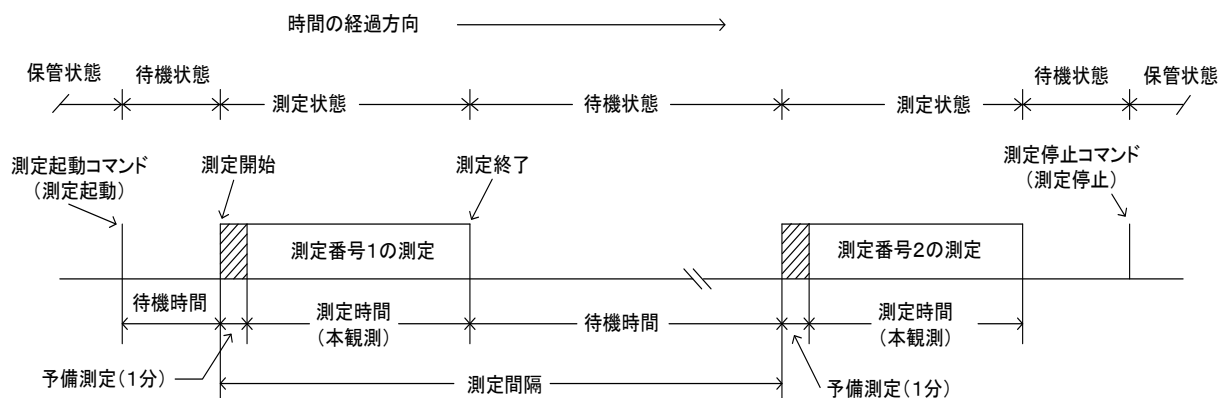
[動作確認ランプ]の点灯間隔

保管状態:                10分に1回点灯します。  
 待機状態:                1分に1回点灯します。  
 予備測定状態            1秒間隔で点滅します。  
 測定状態1:               サンプル間隔で点滅します。  
 測定状態2:               砂面収録中は1秒間隔で点滅



Photo.1 [動作確認ランプ]の点

## 2-7. 測定時間と測定間隔の説明



動作確認ランプ点灯間隔 保管状態:0.5秒/10分 待機状態:0.5秒/1分 予備観測:1秒 本測定状態:サンプル間隔

図2-1 動作タイムチャート

### [測定時間] (1~60分)

データをサンプルし収録する時間(分)です。図2-1のタイムチャートに、測定時間や測定間隔の定義があります。装置は、コマンドパケットを受信する(測定起動)と、測定開始時刻まで待機状態になります。測定開始時刻になると、測定状態となり、予備測定を1分間行います。その後、データをサンプルします。測定時間を過ぎると、測定を終了し、再び待機状態になります。測定条件が変更されるまで、同じ動作を繰り返します。(間欠測定)

### [測定間隔] (1~240分)

測定開始時刻から、次の測定開始時刻までの時間(分)を指定します。連続測定をする時は、測定時間と測定間隔の値を、等しく設定します。連続測定の場合、図2-1のタイムチャートの予備測定は、最初の1回目だけあります。

### [測定開始時刻]

[測定開始時刻]に1回目の予備測定、開始時刻(24時制)を指定します。0:0を指定すると、装置はコマンドを受信して、すぐに1回目の予備測定を開始します。

### [収録チャンネル]

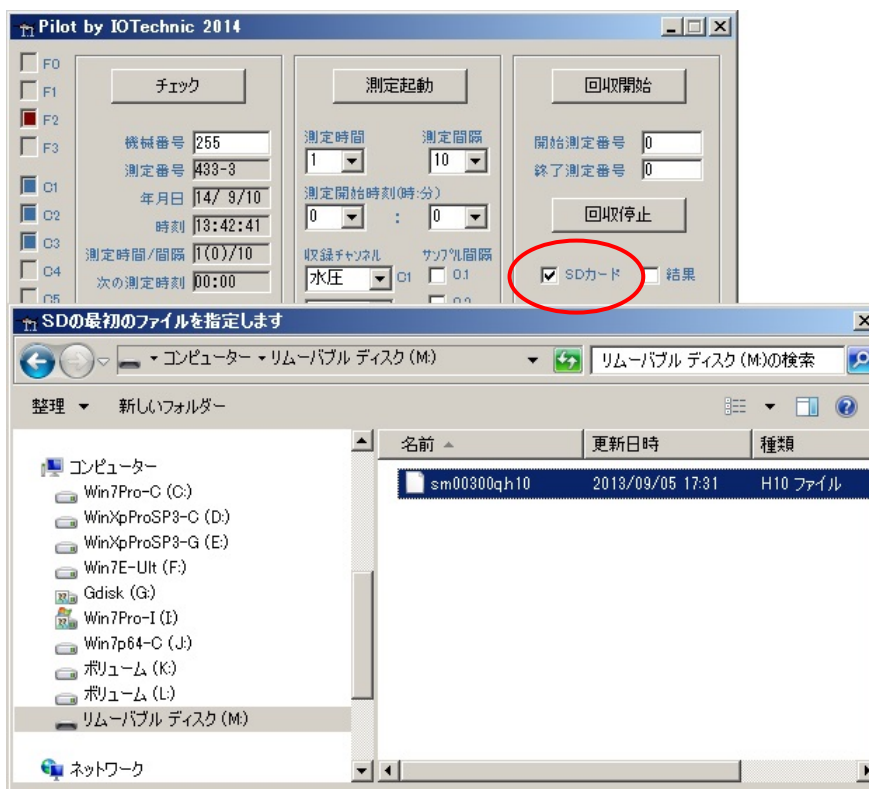
左表が、収録チャンネルに指定できる測定要素です。この装置では、2(水圧)、26(砂面)、27(傾斜)チャンネルが、使用できます。

測定要素表

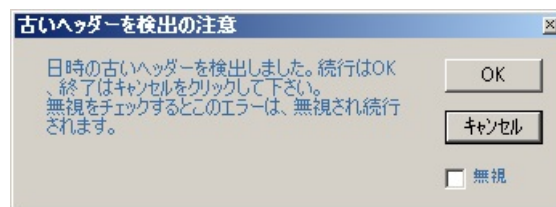
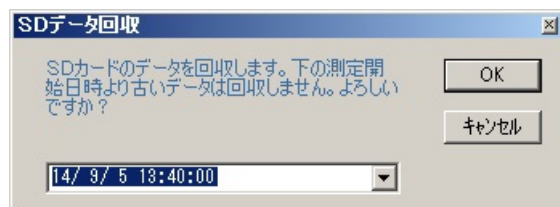
チャンネル番号	測定要素	単位
1	---	
2	水圧	g/cm <sup>2</sup>
3	E流速	cm/sec
4	N流速	cm/sec
5	水位(超音波波高)	cm
6	水温	×0.1℃
7	気圧	hPa
8	E風速	×0.1m/sec
9	N風速	×0.1m/sec
10	気温	×0.1℃
11	酸素飽和度	×0.1%
12	塩分	×0.1‰
13	超水圧	×0.1g/cm <sup>2</sup>
14	加速度Ax	mg
15	加速度Ay	mg
16	加速度Az	mg
17	緯度	° (DEG)
18	経度	° (DEG)
19	海拔高度	×0.1m
20	ジオイド高	×0.1m
21	速度	×0.01m/sec
22	真方位	×0.01°
23	ロール	°
24	ピッチ	°
25	ヨー(磁北方位)	°
26	砂面	cm
27	傾斜角	°
48	ドップラー流速C1	cm/sec
49	ドップラー流速C2	cm/sec
50	ドップラー流速C3	cm/sec
51	ドップラー流速C4	cm/sec

## 2-8. データ回収手順(SD カードからの回収)

1. **Pilot** を実行して、**[測定停止]**をクリックし、装置を停止します。**[状態インジケータ]**が、**測定状態[Ms]**、又は待機状態**[Sy]**から、**保管状態[St]**に変わったことを確認します。**[電源スイッチ]**をOFFにして、**[SDカード]**を取り出し、パソコンのカードリーダーに装着します。
2. **Pilot** の**[SDカード]**(下図赤丸)をチェックし、**[回収開始]**をクリックすると、下図のように、ファイル選択のウィンドウが表示されます。カードリーダーのSDカード(リムーバブルディスク、SD等)のフォルダに移動します。**[SDカード]**内のファイル数は、SDカード容量によって異なりますが、一番先頭のファイルを選択して**[開く]**をクリックします。






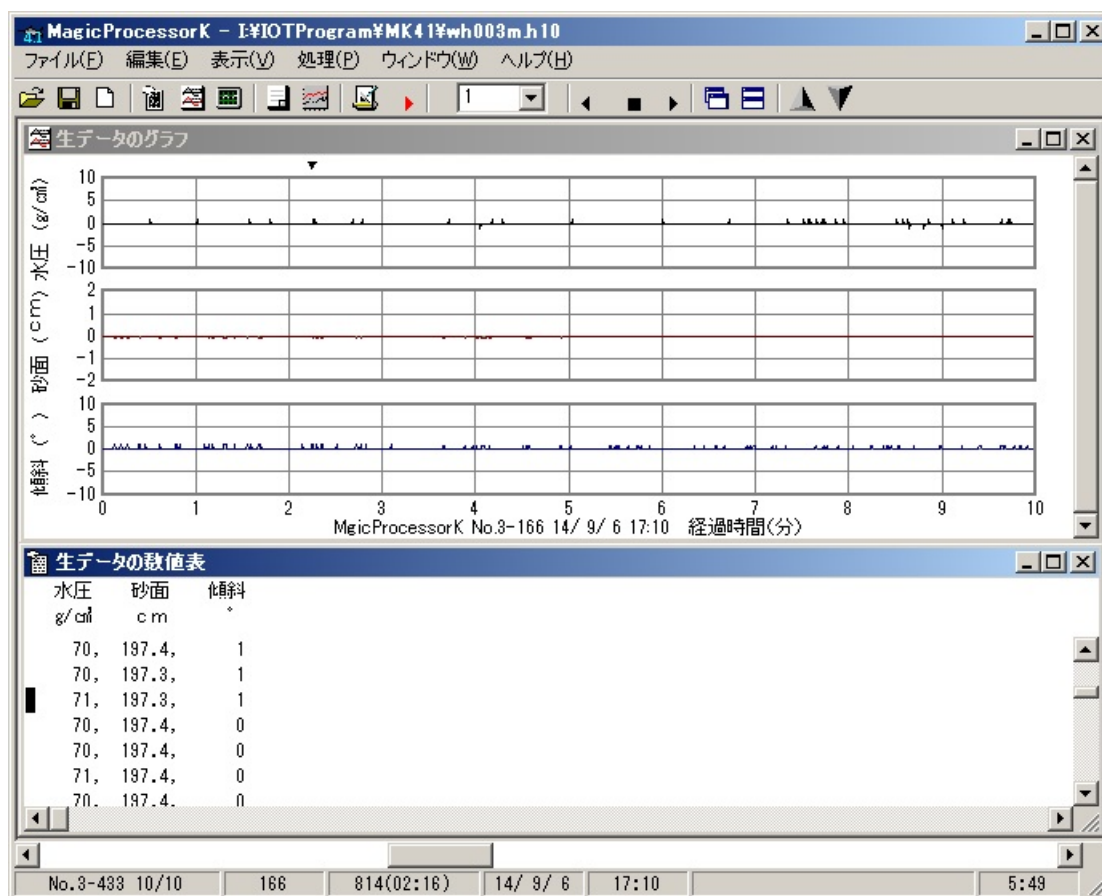
3. 下図の**[SDデータ回収]**の**[OK]**をクリックします。回収中は、**[測定番号]**、**[年月日]**、**[時刻]**などを表示します。全て回収すると、下図の**[古いヘッダーを検出の注意]**か、**[エラーパケット検出の注意]**を表示します。**[キャンセル]**をクリックして回収を終了します。










4. 引き続き、圧縮ファイル(whNNNq.h10)の解凍が開始され、再び、解凍中の**[測定番号]**、**[年月日]**、**[時刻]**などを表示します。**[解凍終了]**のメッセージで、データ回収を終了します。
5. **Pilot** のインストールフォルダに、whNNNi.h10,whNNNm.h10 のマスターファイルが、作成されますので確認してください。

## 2-9. データ確認手順

1. **MagicProcessorK** を実行します。(詳しい説明は、**MagicProcessorK** の取扱説明書や、ヘルプを参照してください。)
2. ツールバーの  [開く] をクリックし、マスターファイル(whNNNm.h10)を開いて下さい。(NNN:機械番号下3桁)
3. ツールバーの  [生データ数値表]、 [生データグラフ] をクリックして開きます。



測定番号を進めて表示するには 、戻るには  をクリックします。連続して表示するには、 に表示する測定回数をセットしてから 、または  をクリックします。連続表示を中止するときは、 をクリックします。

注1. 大きく測定番号を移動するときは、メインウィンドウ下の [スクロールバー] を使用します。移動後、 をクリックして描画してください。

注2. グラフの拡大や縮小は、グラフのウィンドウを選択してから、右クリックメニューやファンクションキー [縮小-F3]、[拡大-F4] を使うと便利です。

## 2-10. 保管中の動作

図2-1の保管状態でも、装置は動作しています。動作確認ランプが、10分に1回の間隔で点灯します。また、観測を終了し、装置を保管する場合は、[電源スイッチ]をOFFして、[リチウムバッテリー]を取り外して保管してください。

## 2-11. 規定電圧より、下がった時

なんらかの事情で、装置を長期間、回収できない時があります。電圧低下による、異常動作を避けるため、バッテリー電圧の規定値(3.0V)以下で、測定を数度、続けた場合、自動的に測定を停止し、保管状態になります。

### 3-1. 装置の保守

使用後は、付着した海藻、貝、泥などの汚れを落とし、水道水で洗い流して、乾燥させてから、収納ケースに入れて、保管してください。[Oリング]は下記の手順で保守します。

1. [測定部ケース]の[Oリング]と、その溝の古いシリコングリスを、きれいに拭き取ります。[Oリング]が、接する[電池ケース]側も、拭き取ってください。
2. 付属のシリコングリスを、[Oリング]に薄く伸ばし、まんべんなく塗ります。ごみが付かないように、気を付けて、溝にはめてください。

### 3-2. 水圧計の保守

Photo.1 が、[水圧計]の受感穴で、内部は高粘度のシリコンオイルで満たされています。装置の使用後は、付属の注射器で、シリコンオイルを、あふれ出るまで補充して下さい。この穴が詰まると故障の原因になりますので、必ず、点検してください。



Photo.1

### 4-1. 最大観測日数

[リチウムバッテリー]は、LB-403 を使用します。通常では、[長周期]モードが、設定されていますので、砂面データは測定時間分が収録されますが、水圧、及び傾斜データは、連続データとして収録されます。

測定条件(長周期モード)		
測定時間(分)	測定間隔(分)	観測日数(日)
1	10	70
10	10	16

4-1. 専用架台と設置図

