

**$\mu$  PRISM**  
**外部電源タイプ(EDAMP-4NA101)**

**ユーザーズマニュアル**

**エレックス工業株式会社**  
2020.03 (Ver.1.2.0)

## 改訂履歴

Ver	日付	内容
1.0.0		欠番
1.1.0	2018/05/11	初版 (電池内蔵タイプの Ver. 1.1.0 に対応した外部電源タイプ用のバージョン)
1.2.0	2020/03/16	ビーコンモードの記載修正

## 目次

安全上のご注意 .....	5
無線通信について .....	7
本書の構成 .....	8
I. 製品の概要 .....	9
1. 概要 .....	9
2. 特徴 .....	9
3. システム構成例 .....	10
4. 動作モード .....	10
4.1. 計測モード .....	10
4.2. 記録モード .....	10
4.3. ビーコンモード .....	10
5. ソフトウェアの開発 .....	11
6. 各部の説明 .....	11
7. 加速度、地磁気センサーの軸方向 .....	12
8. 仕様 .....	12
9. 認証 .....	13
9.1. 国内電波法 .....	13
II. クイックスタート .....	14
1. セットアップの流れ .....	14
2. $\mu$ PRISM 本体の準備 .....	14
3. 専用アプリのダウンロードとインストール .....	16
4. $\mu$ PRISM の接続 .....	16
5. 計測の開始 .....	17
6. 計測データの確認とグラフ表示 .....	17
7. 計測の停止と $\mu$ PRISM の切断 .....	18
8. 計測データのファイル記録 .....	19
9. 記録モードでの使用方法 .....	20
9.1. 記録モードへの設定 .....	20
9.2. 計測開始 .....	20
9.3. 計測停止と記録データの吸い上げ .....	21
10. 電源電圧・消費電流 .....	22
10.1. 電源電圧 .....	22
10.2. 消費電流 .....	22

10.3.	計測周期が短い場合の温度測定時の誤差について .....	22
11.	トラブルシュート .....	23
12.	お問い合わせ先 .....	23
III.	μPRISM アプリ .....	24
1.	概要 .....	24
2.	対応 OS .....	24
3.	入手方法 .....	24
4.	ご注意 .....	24
5.	主な機能 .....	25
6.	μPRISM の動作モード .....	26
7.	ご使用になる端末の制約 .....	26
7.1.	Android の場合 .....	26
7.2.	iOS の場合 .....	26
8.	使い方 .....	27
8.1.	リスト画面 .....	27
8.2.	ホーム画面 .....	29
8.3.	設定画面 .....	33
8.4.	グラフ画面 .....	36
9.	ログファイルの取得方法 .....	37
9.1.	ログファイルの名称 .....	37
9.2.	Android の場合の取得方法 .....	37
9.3.	iOS の場合の取得方法 .....	37
10.	ログファイルの形式 .....	39
IV.	ソフトウェア開発 .....	40
1.	概要 .....	40
2.	BLE インタフェース仕様書 .....	40
3.	μPRISM アプリ サンプルソースコード .....	40

## 安全上のご注意

この「安全上のご注意」では、お客様への危害や財産への損害を未然に防止するために、守っていただきたい事項を説明しています。

本製品をご使用の前に、本文をよくお読みいただき、正しくご使用ください。

お読みになった後は、いつでも見られる場所に必ず保管してください。

次の表示内容の区分は、表示内容を守らず、誤った使用をした場合に、生じる危害や損害の程度を説明しています。



**警告**

この表示は、取扱いを誤った場合、「死亡又は重傷を負う可能性が想定される」内容です。



**注意**

この表示は、取扱いを誤った場合、「傷害を負う可能性が想定される場合、及び物的損害のみの発生が想定される」内容です。




次の表示内容の区分は、お守りいただく内容を説明しています。






してはいけないことを示します。(禁止)



必ず実行していただくことを示します。(指示)

 <b>警告</b>	
	航空機内や病院など、無線機器の使用が禁止された区域では使用しないでください。
	小さなお子様の手の届くところに置かないでください。
	万一、本体や部品を飲み込んだ場合は直ちに医師に相談してください。
	高温、多湿の場所、直射日光のあたる場所での長時間の使用、保管は避けてください。
	本製品の分解、改造や修理は行わないでください。感電、火災、故障の恐れがあります。
	火の中に入れたり、結露の発生する環境や、本体に水のかかる環境では使用しないでください。感電、火災、故障の恐れがあります。
	万一異常が発生した時はただちに使用を中止してください。
	本製品から異臭や煙が出たときは、ただちに使用を中止し、販売店にご相談ください。
規定外の電圧および極性で使用すると、火災の原因となることがあります。 この取扱説明書に記されている電圧範囲および極性で使用してください。	

 注意	
	強い静電気や電磁波のある場所で使用しないでください。 測定値に誤差が生じたり、故障の原因になります。
	本体に強い衝撃を与えたり、落としたり、踏んだりしないでください。本体の上には重いものを置かないようにしてください。 本体の破損や、けがの原因になります。
	本製品は防水ではありません。水をかけたり、ぬれた手でさわったりしないでください。 故障の原因になります。
	結露(寒い所から急に暖かい所に移動させる等)させないで下さい。 故障や誤動作の原因になります。
	電源と接続する際には、ケーブルは強く引っ張らないようにしてください。
	本体の開口部を、細長い棒や尖ったもので突くなどしないでください。 製品の性能が損なわれる可能性があります。
	本商品は計測装置ではありません。また、周囲環境や取付状態によって性能を発揮できない場合があります。センサーの出力は参考値として取り扱い、計測・診断等には使用しないでください。
	本製品は静電気により破壊損傷する可能性があります。本製品に触る際は、ドアノブ等の金属に触りあらかじめ人体の静電気を逃がすようにしてください。電線の芯線には直接触らないようにしてください。
	結線箇所は必ず絶縁処理をしてください。

## 無線通信について

本製品には、電波法に基づく工事設計認証を受けた、無線機を内蔵しています。

- ・取得済み認証については、「I. 製品の概要」の「9. 認証」の項をご参照ください。
- ・本製品を本製品と同じ周波数帯(2.4GHz 帯)を使用した無線 LAN、電子レンジ、無線機器などの周辺でご使用になりますと、本製品との間の電波干渉によってそれぞれの機器に通信異常や動作不良が発生する可能性があります。
- ・相手先機器との距離や通信環境、電波状況によって通信異常が発生する場合があります。

## 本書の構成

本スタートアップガイドは以下の 4 部から構成されています。

I 部 : 製品の概要

$\mu$  PRISM の概要や特徴、仕様について説明します。

II 部 : クイックスタート

スマートフォンやタブレットに専用アプリ「 $\mu$  PRISM アプリ」をインストールして  $\mu$  PRISM の計測データを簡単に確認する方法、およびトラブルシューティングについて説明します。

III 部 :  $\mu$  PRISM アプリ

専用アプリケーション  $\mu$  PRISM アプリの詳細について説明します。

IV 部 : ソフトウェア開発

お客様で専用ソフトウェアを開発するために必要な、通信プロトコルやサンプルソフトのソースコード提供について説明します。

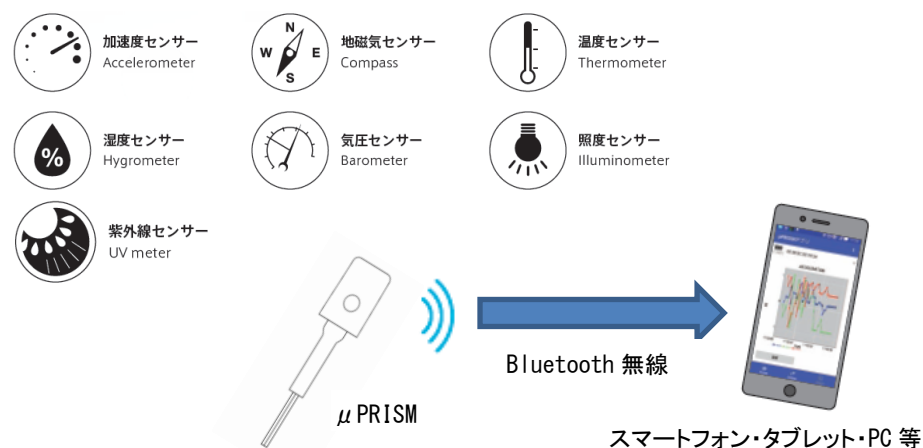


## I. 製品の概要

### 1. 概要

μ PRISM は 7 種類のセンサーと Bluetooth Low Energy (BLE) トランシーバを搭載した超小型の IoT センサーモジュールです。

内蔵のセンサーで測定したデータを Bluetooth 無線でスマートフォンやタブレット、PC 等に送信することができます。また、ゲートウェイを経由することでクラウドに送信することができます。



### 2. 特徴

- ・ 加速度/ 地磁気/ 温度/ 湿度/ 気圧/ 照度/UV の7種類のデータを計測できます。
- ・ 8.0×11.4×6.6mm の極小サイズ(電線部は含まず)により様々な場所に取り付けられます。
- ・ 外部からの電源供給で動作します。2.4～5.25V の幅広い電源電圧により動作できますので、ボタン電池・乾電池・Li-Ion 二次電池・USB 給電など、様々な電源を接続することができます。
- ・ 超低消費電力により、例えば CR2032 コイン電池を接続した場合、1 年以上稼働させることができます。
- ・ データ記録機能によって内蔵メモリにデータを記録することで通信環境がない状態でも計測が可能です。
- ・ スマートフォン用アプリ(Android、iOS)の提供により、計測データのグラフ表示およびログファイルへの記録が可能です。
- ・ Bluetooth コネクションモードとビーコンモードでの通信が可能です。(※1)
- ・ Bluetooth の通信プロトコル(制御コマンド、データ出力フォーマット)およびサンプルソースコードの提供によりクラウドアプリケーション等のシステムソフト開発が容易に行えます。

※1:ビーコンモードはファームウェアバージョン V107-BA 以降で利用可能です。

### 3. システム構成例

スマートフォンやタブレットに専用アプリをインストールして直接接続できます(使用例1)

アプリケーションを開発してゲートウェイ経由でクラウドでのデータ収集ができます(使用例2)



### 4. 動作モード

$\mu$ PRISM は計測データの出力方法として以下の動作モードを備えています。モードの切替は専用アプリまたは Bluetooth からの制御コマンドによって行います。

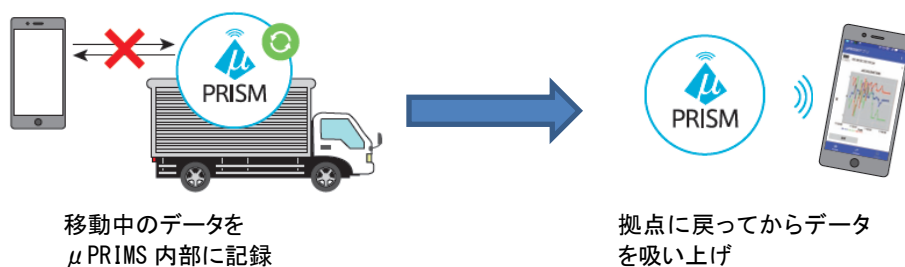
#### 4.1. 計測モード

設定された計測周期ごとにセンサーを読み取り、その値を即座に Bluetooth で出力します。センサーの計測値をリアルタイムに監視したい場合にお使い頂けます。

#### 4.2. 記録モード

$\mu$ PRISM 内部のメモリに計測データを記録し、後から記録したデータをまとめて Bluetooth で出力します。

移動中の計測など、通信環境がない場合にお使い頂けます。



#### 4.3. ビーコンモード

$\mu$ PRISM をビーコンとして使用します。

センサーの計測データを出力する「センサービーコンモード」とiBeacon 互換の「Proximity ビーコンモード」の 2 種類のビーコンモードがあります。

※ビーコンモードはファームウェアバージョン V107-BA 以降で利用可能です。

## 5. ソフトウェアの開発

$\mu$ PRISM を IoT システムに組み込む場合、ゲートウェイやパソコンで受信するためのソフトウェア開発をする必要があります。

ソフトウェア開発を容易に行っていただくために以下のドキュメントを用意しています。

### ① $\mu$ PRISM BLE インタフェース仕様書

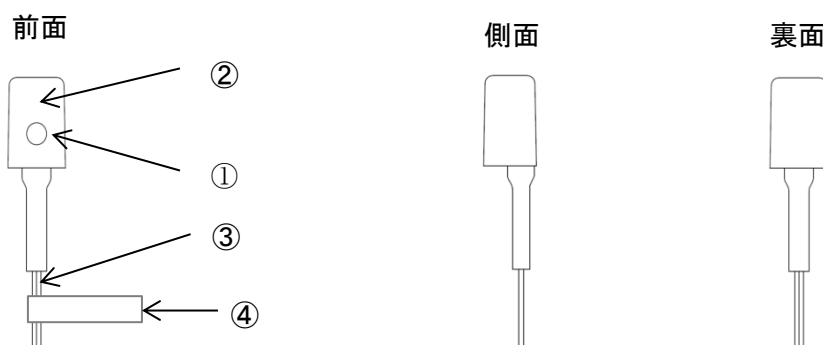
Bluetooth 上の通信データフォーマット、制御コマンド、制御の例等が記載されています。

### ② $\mu$ PRISM アプリ サンプルソースコード

Android 用  $\mu$ PRISM アプリのソースコードをサンプルとして公開しています。サンプルソースコードを元にするにより、短期間でソフトウェア開発を行うことができます。

ソフトウェア開発については、「IV ソフトウェア開発」の章を参照してください。

## 6. 各部の説明



### ① 照度、UV センサー受光部、通気孔、兼 LED 表示窓。

照度、UV センサー使用時はこの面を測定方向に向けてください。また、温度/湿度センサー使用時はこの部分をふさがないようにしてください。

LED(緑、赤)は正常時は未接続状態だと 10 秒毎に緑色がフラッシュ点灯します。接続状態では無点灯です。電圧低下等の異常時は赤が点滅します。

### ② 本体ケース

内部に BLE アンテナがあるので近くに金属等があると電波状態が悪くなる恐れがあります。

### ③ 電源ケーブル

外部電源を接続してください。入力電圧範囲を間違えると故障の原因になる可能性がありますのでご注意ください。

(a)極性

赤ケーブル: +極 / 黒ケーブル: -極

(b)入力電圧範囲

DC +2.4~5.25V

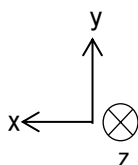
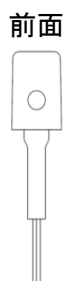
### ④ シリアル番号・BD アドレスシール

製品のシリアル番号、および Bluetooth デバイスアドレス (BD アドレス) が記載されています。また、同じシールが予備として 1 枚、製品に添付品として同梱されています。

## 7. 加速度、地磁気センサーの軸方向

μ PRISM には 3 軸加速度センサー、および 3 軸地磁気センサーが内蔵されています。

3 軸の方向は下图の通りです。



図中で以下の方向が+方向となります。

X 軸: 左方向

Y 軸: 上方向

Z 軸: 向こう方向

## 8. 仕様

項目		仕様
製品名/型番		μ PRISM(まいくろぷりずむ)/EDAMP-4NA101
電源電圧		DC +2.4~+5.25V
計測機能	加速度	XYZ3 軸 ±2, ±4, ±8, ±16G
	地磁気	XYZ3 軸 ±1300uT
	温度	-15 ~ +55℃
	湿度	0 ~ 100%rH
	照度	0~128klx
	UV	UV インデックス 0 ~ 11+(WHO 基準)
	気圧	300 ~ 1100hPa
通信方式		Bluetooth® 4.0(LE) ※1
外形寸法		8.0x11.4x6.6mm (電線部は含みません)
重量		約 0.8g(電線部含む)
動作温度範囲		-15 ~ 55℃ (結露無きこと)
計測間隔		0.1 ~ 3600 秒(0.1 秒単位で設定)
動作モード	計測モード	計測ごとに Bluetooth でデータ転送をします。
	記録モード	最大 2048 サンプルの計測データを内部メモリに記録します。
	ビーコンモード	センサービーコンモード/Proximity ビーコンモード ※2

※1: Bluetooth®ワードマークおよびロゴは、Bluetooth SIG, Inc. が所有する登録商標であり、エレックス工業(株)はこれらのマークをライセンスに基づいて使用しています。その他の商標およびトレードネームは、それぞれの所有者に帰属します。

※2: ビーコンモードはファームウェアバージョン V107-BA 以降で利用可能です。

## 9. 認証

### 9.1. 国内電波法

本製品は、電波法に基づく小電力データ通信システムの無線局の無線設備として、工事設計認証を受けた無線設備を内蔵しています。

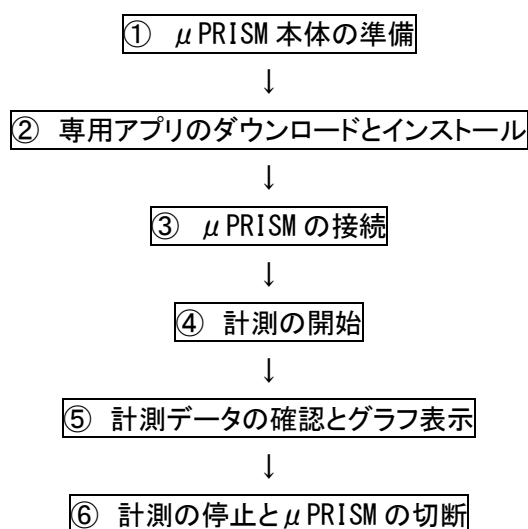


## II. クイックスタート

### 1. セットアップの流れ

$\mu$ PRISM と専用アプリを使って計測したデータを取得するまでの流れを説明します。

(ここでは計測モードでの使用方法を説明します。記録モードでの使用方は「II. 9. 記録モードでの使用方法」を参照してください。)



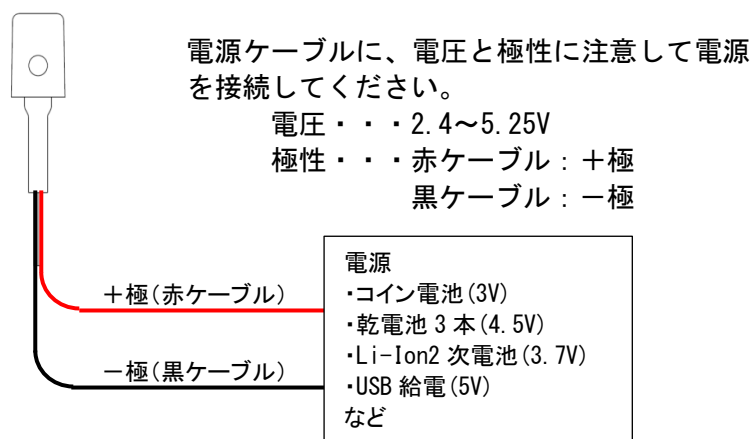
### 2. $\mu$ PRISM 本体の準備

$\mu$ PRISM の箱の中には本体と、取扱説明書(簡易版)、およびシリアル番号・BD アドレスシールが入っています。



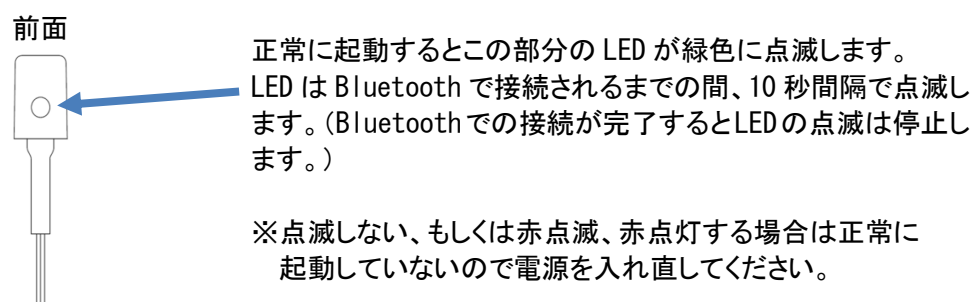
本体に電源を接続します。

電源を接続すると動作を開始します。本製品に電源スイッチはありませんので、電源側で電源スイッチを設けてください。

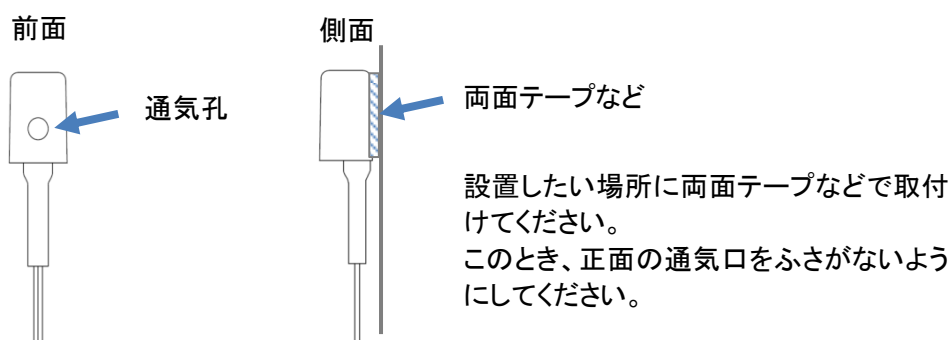


※電源ケーブルを延長する場合は、接続部を熱収縮チューブなどで絶縁しショートしないようにしてください。

LED の点滅を確認します。



測定したい場所に設置します。



以上で本体の準備は完了です。

### 3. 専用アプリのダウンロードとインストール

Android もしくは iOS のスマートフォン、タブレットなどに専用アプリ「 $\mu$  PRISM アプリ」をダウンロードインストールしてください。「 $\mu$  PRISM アプリ」は Google Play(Android の場合)、もしくは App Store(iOS の場合)より入手可能です。「 $\mu$  PRISM アプリ」で検索するか、以下の QR コードを参照してください。

(Android 端末の場合、「 $\mu$ 」の文字は「みゅー」で変換できます)



Google Play



App Store

以下は、アプリの基本的な操作を Android 版のアプリ画面の例を使って説明します。

アプリの詳細な操作方法は、「Ⅲ.  $\mu$  PRISM アプリ」の章を参照してください。

### 4. $\mu$ PRISM の接続

右のアイコンをタップして  $\mu$  PRISM アプリを起動します。



$\mu$  PRISM アプリは起動直後に 30 秒間 Bluetooth の走査(スキャン)を行い、検出した  $\mu$  PRISM をリスト画面にリスト表示します。

接続したい  $\mu$  PRISM の Bluetooth デバイスアドレス(BD アドレス)に対応した接続ボタンをタップすることで  $\mu$  PRISM と接続されます。(接続には多少時間がかかります。接続されると接続ボタンの表示が「接続」から「切断」に変わります。)

BD アドレスは  $\mu$  PRISM の電源コードに巻かれているシールに記載されています。





## 5. 計測の開始

$\mu$  PRISM は  $\mu$  PRISM アプリと接続されると自動的に計測を開始します。

## 6. 計測データの確認とグラフ表示

計測中は各センサーのデータを数値およびグラフで確認することができます。

リスト画面で確認した  $\mu$  PRISM の BD アドレス表示付近をタップすると対応する  $\mu$  PRISM の情報表示画面(ホーム画面)に移動します。

リスト画面

このエリアをタップすると対応する  $\mu$  PRISM の情報表示(ホーム画面)に遷移します。



ホーム画面では各センサーの値を数値で確認することができます。

また、グラフ画面に遷移すると、各センサーの値をグラフで確認することができます。

各画面への遷移は下部の画面切替ボタンをタップします。

ホーム画面

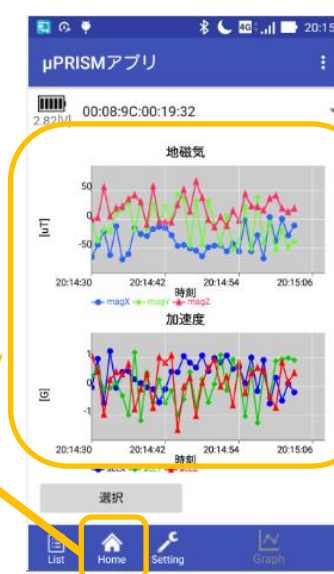
グラフ画面

センサー値  
(数値表示)



画面切替  
ボタン

センサー値  
(グラフ表示)



## 7. 計測の停止と $\mu$ PRISM の切断

計測を停止する場合は、ホーム画面で「▲」ボタンを押してサブメニューを表示させ、「計測停止」ボタンを押してください。



また、 $\mu$ PRISM を切断する場合は、リスト画面で当該の  $\mu$ PRISM の BD アドレスを探して「切断」ボタンを押してください。

### リスト画面



## 8. 計測データのファイル記録

計測データを CSV 形式のログファイルに記録することができます。

記録したファイルはパソコン等に転送してデータの詳細な解析に利用することができます。(μ PRISM アプリにはログファイルを閲覧する機能はありません。)

ホーム画面において、「ログ出力」チェックボックスをオンにすると、それ以降の計測値がログファイルに CSV 形式で記録されます。

ログファイルの詳細については、「Ⅲ μ PRISM アプリ」の「10. ログファイルの形式」の項を参照してください。

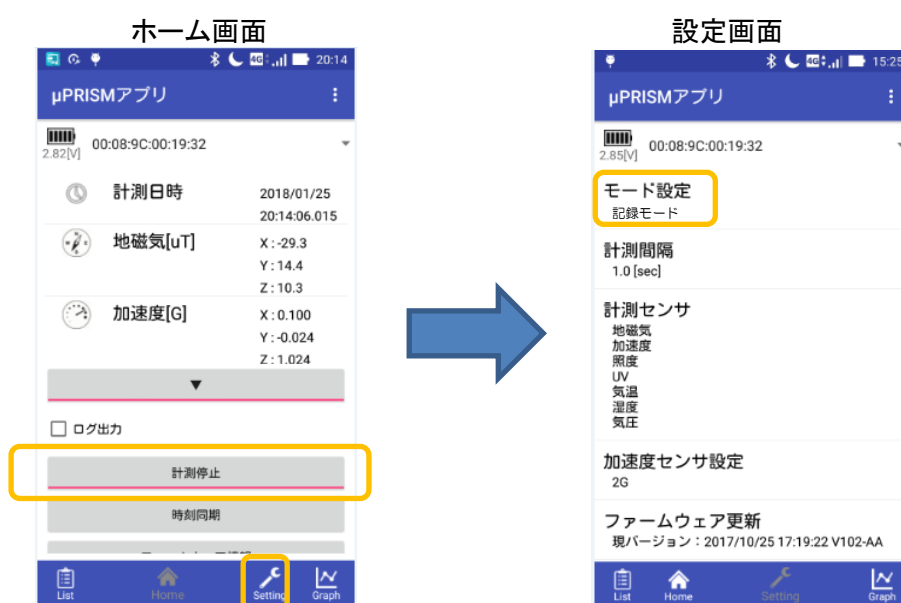


## 9. 記録モードでの使用方法

移動中の計測など、計測中に  $\mu$  PRISM アプリとの接続ができない場合には、記録モードに設定することで、計測データを最大 2048 サンプルまで  $\mu$  PRISM の本体内部メモリに蓄積し、あとから  $\mu$  PRISM アプリと接続して取り出すことができます。

### 9.1. 記録モードへの設定

記録モードに設定する場合、セットアップの流れにそって、 $\mu$  PRISM と  $\mu$  PRISM アプリを接続して計測が正しく行われていることを確認後、一旦計測を停止してから、設定画面に移動して「モード設定」をタップして  $\mu$  PRISM を記録モードに設定します。



### 9.2. 計測開始

設定画面からホーム画面に戻って、「計測開始」ボタンをタップして計測を開始します。

記録モードで計測を開始すると、 $\mu$  PRISM は計測データを本体内部のメモリに記録し始めます。

計測開始後は、 $\mu$  PRISM 本体と  $\mu$  PRISM アプリを切断しても構いません。 $\mu$  PRISM 本体は計測を継続します。

また、記録モードでは計測データを Bluetooth に出力しませんので、ホーム画面の計測値とグラフ画面のグラフは更新されません。

※記録モードで計測開始すると、本体内部に記録された前回の記録データはクリアされますのでご注意ください。



### 9.3. 計測停止と記録データの吸い上げ

計測が終了したら、再度  $\mu$  PRISM アプリを接続して、ホーム画面にて「計測停止」ボタンをタップして計測を停止します。

計測停止後、「データ転送開始」ボタンをタップすることで、 $\mu$  PRISM 本体に記録されたデータを、端末に吸い上げることができます。

吸い上げられたデータは、計測モードのログファイルとは別な名称で保存されます。

ログファイルの詳細については、「Ⅲ  $\mu$  PRISM アプリ」の「10. ログファイルの形式」の項を参照してください。



## 10. 電源電圧・消費電流

### 10.1. 電源電圧

本製品は外部からの直流電源によって動作します。

接続する電源の電圧と極性は以下の通りです。

- (a) 極性                      赤ケーブル: +極  
                                     黒ケーブル: -極
- (b) 入力電圧範囲 DC +2.4~5.25V

※極性および入力電圧範囲を間違えると故障の原因となりますのでご注意ください。

### 10.2. 消費電流

消費電流は電源電圧や設定によって大きく変化します。計測周期を短くすると電流消費量が多くなります。消費電流を小さくする必要がある場合には計測周期を長めに設定して下さい。

計測周期毎の平均消費電流は概ね以下の通りです。

計測周期	消費電流
1 秒	約 360 $\mu$ A
10 秒	約 54 $\mu$ A
1 分	約 26 $\mu$ A

また、例として、CR2032 ボタン電池を接続した場合の、計測周期毎の電池寿命の目安を以下に示します。

計測周期	電池寿命
1 秒	約 20 日
10 秒	約 2 ヶ月
1 分	約 1 年

※上記はあくまで目安であり動作を保証するものではありません。電池寿命は温度や電波状態などにより大きく変化しますので条件によっては上記より短い期間で電池寿命となることもあります。

### 10.3. 計測周期が短い場合の温度測定時の誤差について

外部から供給する電源の電圧が 3V 以上の場合、計測周期を 1 秒以下に設定すると電流消費によって、 $\mu$ PRISM の内部温度が若干上昇する場合があります、温度の計測値が若干高めに出ることがあります。

計測周期を 1 秒以上に設定した場合には問題はありません。

## 11. トラブルシューティング

**Q. 電源を入れてもLEDが点灯せずアプリのリスト画面でも見つからない。**

A. 電源と正常に接続が出来ていない、電源電圧が動作範囲でないことが原因と思われます。一度電源との接続(接触、極性)および入力電圧が正常かご確認下さい。

**Q. 赤LEDが点滅している。**

A. 電源の入力電圧が低下しているか、 $\mu$ PRISMに異常が発生しています。電源を一度取り外し電源電圧を確認のうえ、再接続してください。

**Q. 接続に時間がかかる、または、接続が頻繁に切断される。**

A. 周囲でWiFi等の無線機器が使用されている場合など電波状態が悪い可能性があります。通信時は受信端末をなるべく $\mu$ PRISMに近づけてください。

**Q. 計測停止処理を実行していないにもかかわらず、計測が停止していた。**

A. 計測データが内部の記録メモリの上限に達した場合、その時点で計測が停止します。データの取得を行った際、パケットのトータルカウントが4096の場合、記録メモリの上限に達しています。そうでない場合、電源の接続不良や電圧低下などにより、一時的に電源がOFFになった可能性があります

## 12. お問い合わせ先

エレックス工業株式会社

〒213-0014 神奈川県川崎市高津区新作 1-22-23

mail:mp-sales@elecs.co.jp

本製品に関する最新情報はHP上でも公開いたします。

URL:<https://www.elecs.co.jp/microprism>

### III. μ PRISM アプリ

#### 1. 概要

μ PRISM アプリはスマートフォンやタブレットにインストールして、μ PRISM に対して計測周期や計測モードの設定を行い、また μ PRISM からの計測データを受信して数値およびグラフで表示するためのアプリケーションソフトです。

#### 2. 対応 OS

μ PRISM アプリには Android 版、および iOS 版があります。

Android 版と iOS 版では基本的に同機能ですが、画面や操作方法について一部異なる部分があります。本書では Android 版と iOS 版で操作が異なる場合にはその旨記載しています。

(本説明書は、μ PRISM アプリの Android 版 Ver. v1.3.19、iOS 版 Ver. 1.0.14 に基づいています)

#### 3. 入手方法

Android 版は「Google Play ストア」より、iOS 版は「App Store」よりダウンロードしてお手持ちの端末にダウンロードしてご使用下さい。

どちらも、「μ PRISM」で検索する事により見つけることができます。(Android の場合、' μ ' の文字は”みゅー”から変換してください。)

または、下記の QR コードからアクセスしてください。



Google Play



App Store

#### 4. ご注意

本アプリケーションはエレックス工業株式会社製 センサーモジュール「μ PRISM」が必要です。ご購入はエレックス工業(<https://www.elecs.co.jp/micropism>)にお問い合わせ下さい。

プログラムの仕様は・当社規程に基づき、十分に検討・確認作業を行っておりますが、お客様の有用性・正確性・最新性・安全性を保障するものではなく、ご利用になったことにより生じるいかなる損害についても責任を負うものではありません。

また、予告なしに本アプリの変更、リリースの中断、中止をさせていただくことがあります。

理由の如何に係らず、これらによって生じるいかなる損害についても責任を負うものではありません。



## 5. 主な機能

μ PRISM と接続し、以下のような操作が可能です。

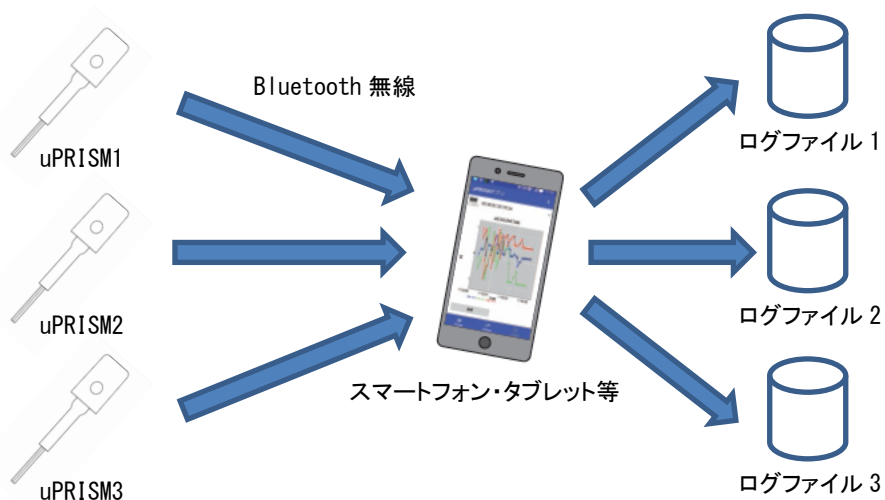
- ・計測の開始・停止
- ・センサーデータを取得し数値およびグラフでの表示
- ・取得したセンサーデータのログファイルへの記録 (CSV 形式)
- ・μ PRISM への各種設定 (時刻設定、計測間隔設定、動作モード設定)



μ PRISM アプリは Bluetooth で周囲にある μ PRISM をスキャン・一覧表示し、その中から操作したい μ PRISM を選択して接続します。

μ PRISM アプリは複数の μ PRISM と接続することができます。

複数の μ PRISM と接続した場合、各 μ PRISM を切り替えて 1 台ずつ操作・表示します。接続できる μ PRISM の台数は使用する端末によって異なりますが、概ね 7 台程度です。複数の μ PRISM と接続した場合、ログファイルは μ PRISM ごとに別々に作成されます。



## 6. μ PRISM の動作モード

μ PRISM アプリは、μ PRISM の計測モードおよび記録モード、およびビーコンモード(※1)に対応しています。各動作モードについては、「8. 3. 1. モード設定」の項を参照してください。

※1:ビーコンモードはファームウェアバージョン V107-BA 以降で利用可能です。

## 7. ご使用になる端末の制約

μ PRISM アプリをご使用になる Android および iOS 端末は、以下の仕様を満たすものであることを想定しています。(ただし、このスペックを満足しても動作を保証するものではありません。)

### 7.1. Android の場合

- Android のバージョンが 5.1 以上であること
- Bluetooth LE (Bluetooth 4.0 以上)の機能を持つハードウェアであること
- 画面サイズが、HD (1280 × 620) 以上の画素数を持つこと

### 7.2. iOS の場合

- iOS のバージョンが 9.3 以上であること
- ログファイルの取得をファイルアプリ経由で行う場合は iOS11 以上が必要です。

## 8. 使い方

μ PRISM アプリは機能ごとに 4 つの画面から構成されています。

- ・周囲の「μ PRISM」をスキャンし表示し接続する機能（リスト画面）
- ・接続した「μ PRISM」の状態を表示し、計測の開始・停止を操作する機能（ホーム画面）
- ・接続した「μ PRISM」の設定を変更する機能（設定画面）
- ・取得したデータをグラフ表示する機能（グラフ画面）

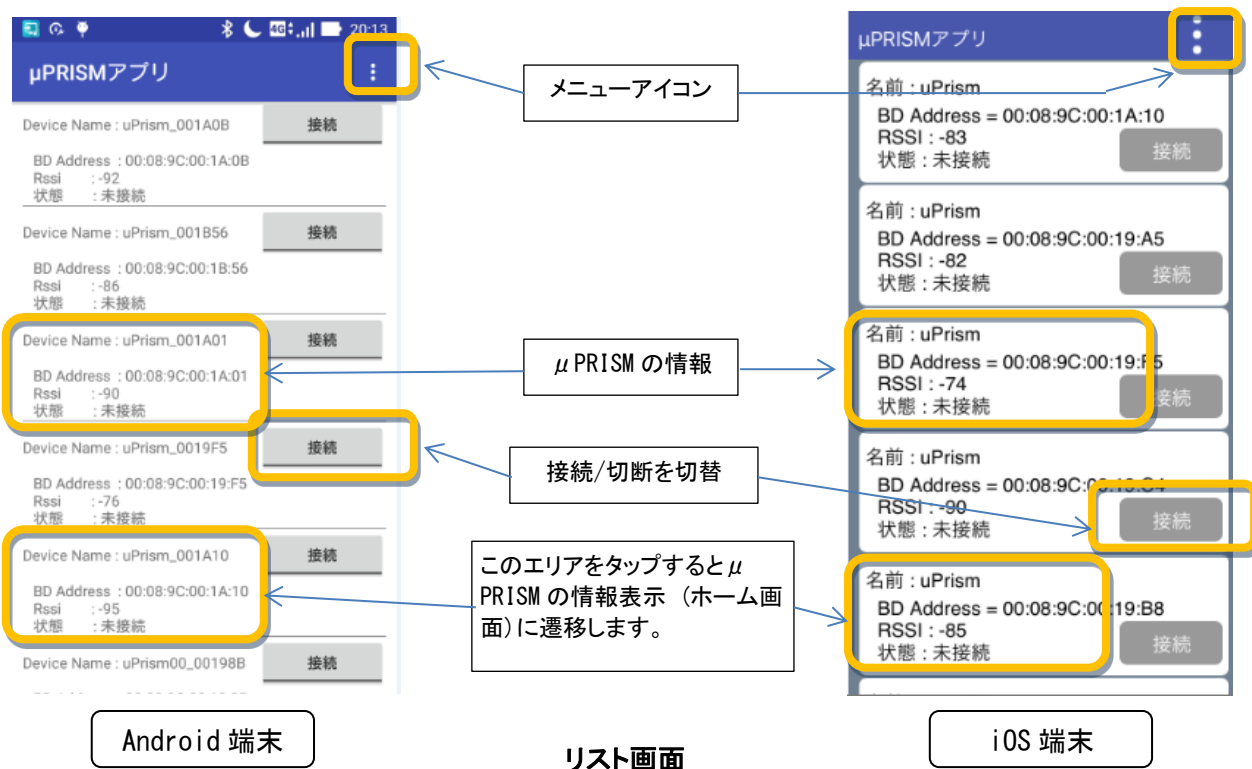
ここでは画面ごとに操作方法を説明します。画面は Android 版と iOS 版の両方を表示してあります。また、Android 版と iOS 版で操作が異なる場合がありますので、その場合は文中にその旨記載しています。

### 8.1. リスト画面

μ PRISM アプリは起動直後に一定時間 Bluetooth の走査(スキャン)を行います。

検出した μ PRISM をリスト表示します。

表示しきれないデバイスがある場合、画面をスワイプすることによりリストをスクロールすることができます。



### 8.1.1. μ PRISM の情報と接続/切断

各 μ PRISM の接続ボタンをタップすることにより μ PRISM に接続出来ます。(接続には、多少時間がかかります。)

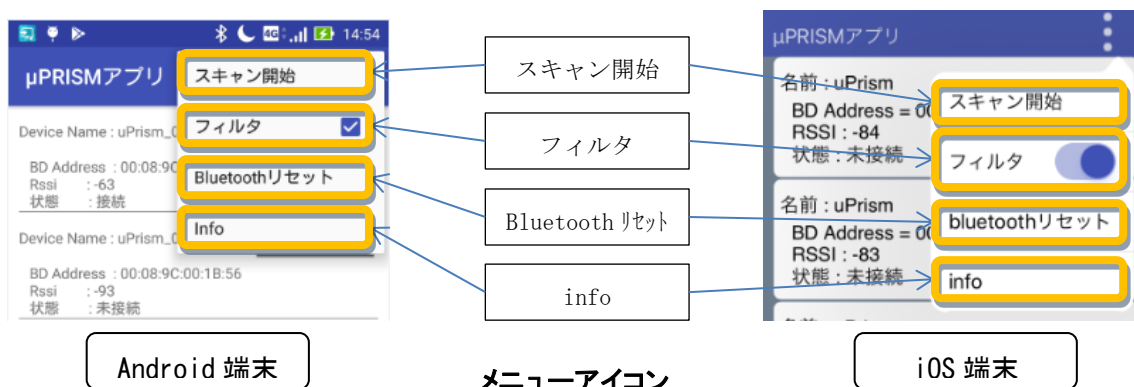
接続が完了すると、ホーム画面に切り替わります。この際、計測モードの場合は、自動的に計測を開始します。接続が完了したデバイスは、状態の表示が「未接続」から「接続」に変化します。同時にボタンのラベルも「接続」から「切断」に替わり、ボタンの下に赤いラインをインジケータとして表示します(iOS の場合はボタンの色がグレーからグリーンに変化します)。

接続している μ PRISM の Device name(iOS の場合は名前) 辺りを押して頂くことにより、センサーのホーム画面に切り替わります。

μ PRISM を切り離す場合は、対応する μ PRISM の部分の切断ボタン(Android の場合は赤いラインのボタン、iOS の場合はグリーンのボタン)を押してください。計測が停止し μ PRISM が切り離されます。

### 8.1.2. メニューアイコン

デバイスのスキャン、Bluetooth リセット、ソフトバージョン表示に関するメニューを表示します。



#### ①スキャン開始 (デバイスの再スキャン)

リスト画面に表示されるデバイスリストを更新する場合は、メニューから「スキャン開始」を選択して下さい。再度一定時間 Bluetooth デバイスのスキャンを行います

#### ②フィルタ

フィルタを ON にすると μ PRISM 以外の Bluetooth デバイスをリストに表示しなくなります。

#### ③Bluetooth リセット

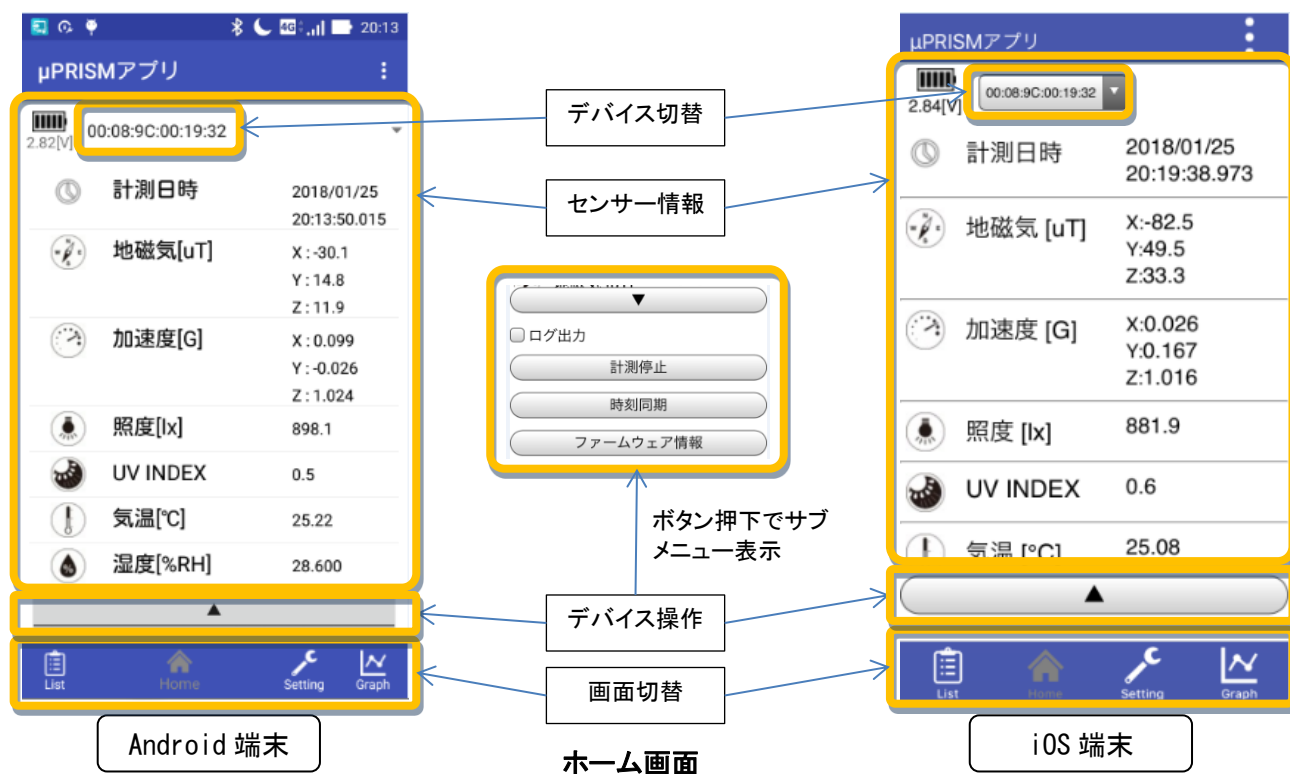
デバイスの接続処理が正常に終了しない場合、メニューから「Bluetooth リセット」を選択して下さい。アプリ内の Bluetooth 接続サービスを再起動します。この際、既に接続中のデバイスがある場合は、切断されるためご注意ください。

#### ④info (アプリのバージョン情報)

メニューから「info」を選択するとアプリケーションのバージョンを表示します。

## 8.2. ホーム画面

ホーム画面では μ PRISM のセンサー計測値の表示と計測の開始／停止などの操作を行います。



### 8.2.1. デバイス切替（ホーム、設定、グラフ画面共通）

接続している μ PRISM を操作の対象として切替えます。ポップアップメニュー項目は μ PRISM の Bluetooth device アドレスを示します。

### 8.2.2. センサー情報

各センサーの値は最初は 0 を表示しています。計測を開始することにより、各センサーの現在の値を表示します。値は約 1 秒間隔で更新されます。

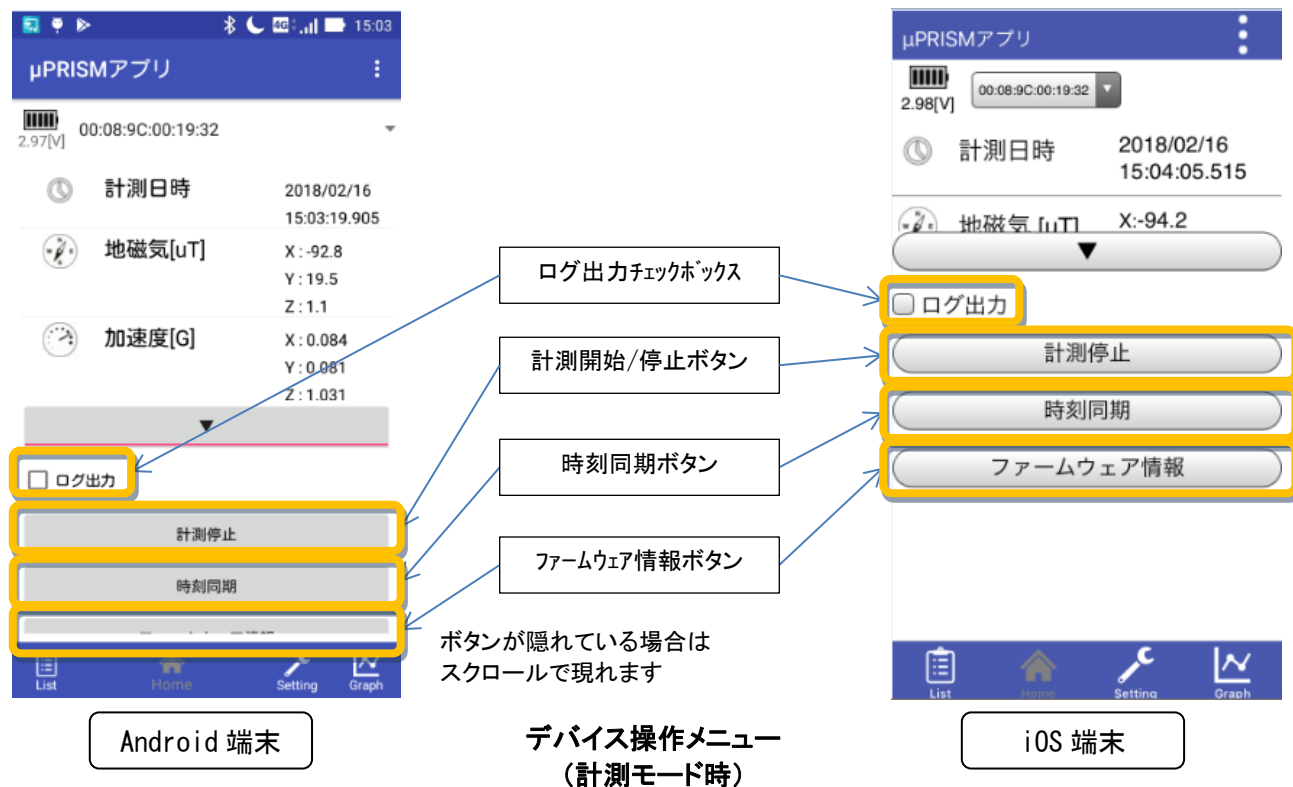
計測日時は μ PRISM が内部に保持している時刻です。μ PRISM は電池でバックアップされた時計を持っており自身で時刻を管理します。

電池のアイコンの下に μ PRISM の電圧を数値で表示します。

センサーの情報が一部しか表示していない場合、画面を上下にスワイプすることで全てのセンサーの状況を見ることが出来ます。

### 8.2.3. デバイス操作

デバイス操作のアイテムはホーム画面下部の▲ボタンを押下することで、表示されます。



#### ①計測開始/停止ボタン

ボタンをタップすることにより μ PRISM の計測開始、停止を行います。記録モードの場合は、計測を開始する時、前回の計測データが消去されるため、確認ダイアログを表示します。

#### ②時刻同期ボタン

ボタンをタップすることによりご使用の端末が持っている時刻を μ PRISM に設定し、μ PRISM の現在時刻とします。

#### ③ファームウェア情報ボタン

ボタンをタップすることにより μ PRISM のファームウェアのバージョンをダイアログで表示します。

#### ④ログ出力チェックボックス

チェックボックスを選択した場合、μ PRISM からデータを受信するごとに、CSV 形式でデータをファイルに順次出力します。ファイル名は「デバイス名\_log\_yymmdd\_hhmmss.csv」になります(※

1)。“yymmdd\_hhmmss”はログ出力を開始した日時です。ログ出力チェックボックスを一旦 OFF してから、再度チェックボックスを ON にした場合は、その時刻の名称のファイルが新しく作成されます。ファイル名を本アプリから変更することは出来ません。また、本アプリでは書き出した情報を見ることは出来ません(※2)。ログ出力チェックボックスは記録モードの際には表示されません。また、チェックボックスはデフォルトで非選択状態になっています。

※1: デバイス名について

μ PRISM のデバイス名はデフォルトでは「uPRISM\_xxxxxx」(xxxxxx は Bluetooth device アドレスの下位 6 桁)となっています。このデバイス名は Bluetooth 通信上のコマンドによって書き換えることができますが、本アプリでデバイス名を変更することはできません。

※2: ログファイルに書き出した情報を見る方法

Android と iOS で方法が異なります。

(1) Android の場合

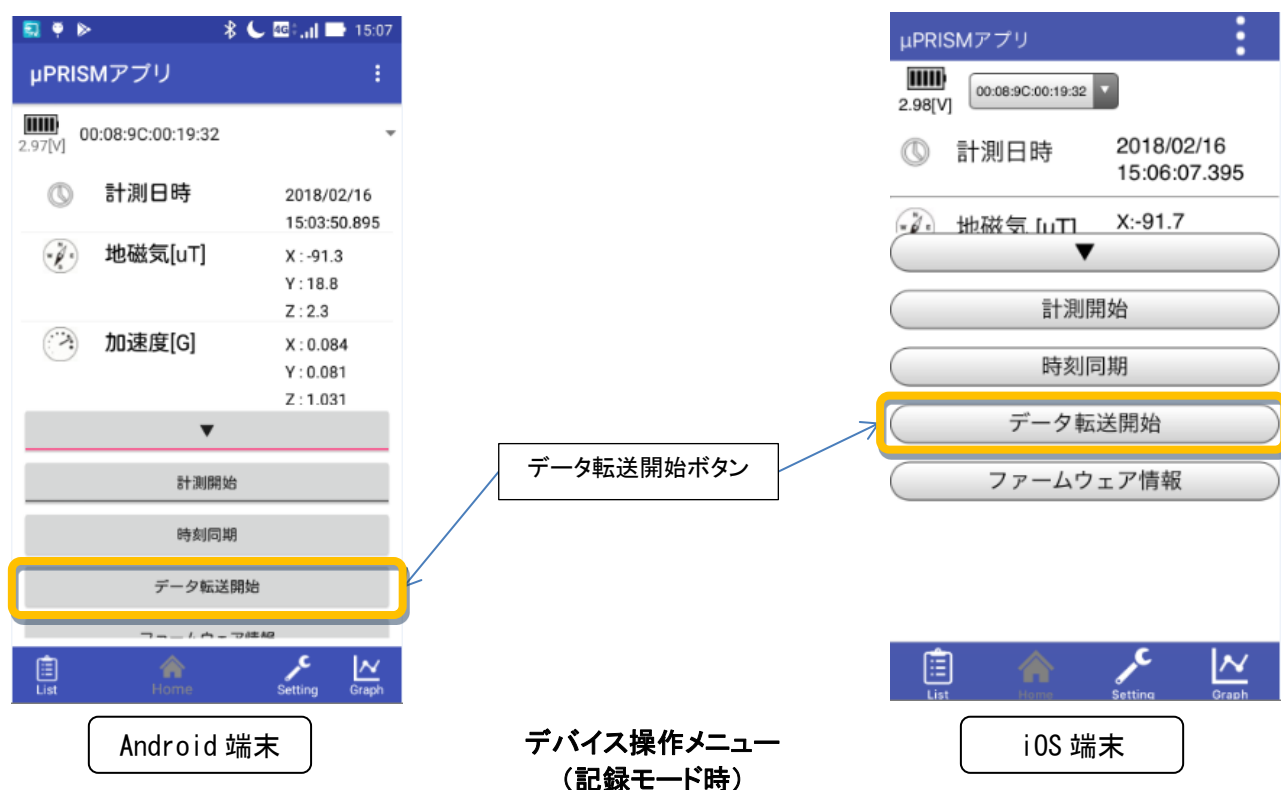
ログファイルは内部ストレージ直下のフォルダ「μ PRISM アプリ」に保存されます。内部の情報を見る場合は、Android 端末内の CSV ファイルが扱える別アプリを利用して頂くか、USB メモリなどによってファイルを PC に移して Excel 等でご確認ください。

(2) iOS の場合

iOS のファイルアプリ(iOS11 以降)、もしくは iTunes のファイル共有機能(iOS10 以前)を使ってログファイルを PC 上に取得して Excel 等でご確認ください。ファイル共有の方法は、「9. ログファイルの取得方法」の項をご覧ください。



記録モードの場合にはログ出力チェックボックスは表示されず、代わりにデータ転送ボタンが表示されます。



#### ④データ転送開始ボタン

記録モードでの計測を行った場合に使用します。ボタンをタップすることにより記録モードで計測中にμPRISM 内部に記録したデータをμPRISM アプリに転送します。この際、受信したデータをファイルに CSV 形式で出力します。

このボタンはμPRISM が記録モードの場合に表示され、計測が停止している状態でのみ、有効となります。

ファイル名は、「デバイス名\_yymmdd\_hhmmss.csv」になります。”yyymmdd\_hhmmss”は記録データの先頭のデータの日時となります。

※記録モードでの転送データにはバッテリー電圧が含まれないため、ログファイル上のバッテリー電圧のフィールドは空欄となります。

#### 8.2.4. 画面切替 (ホーム、設定、グラフ画面共通)

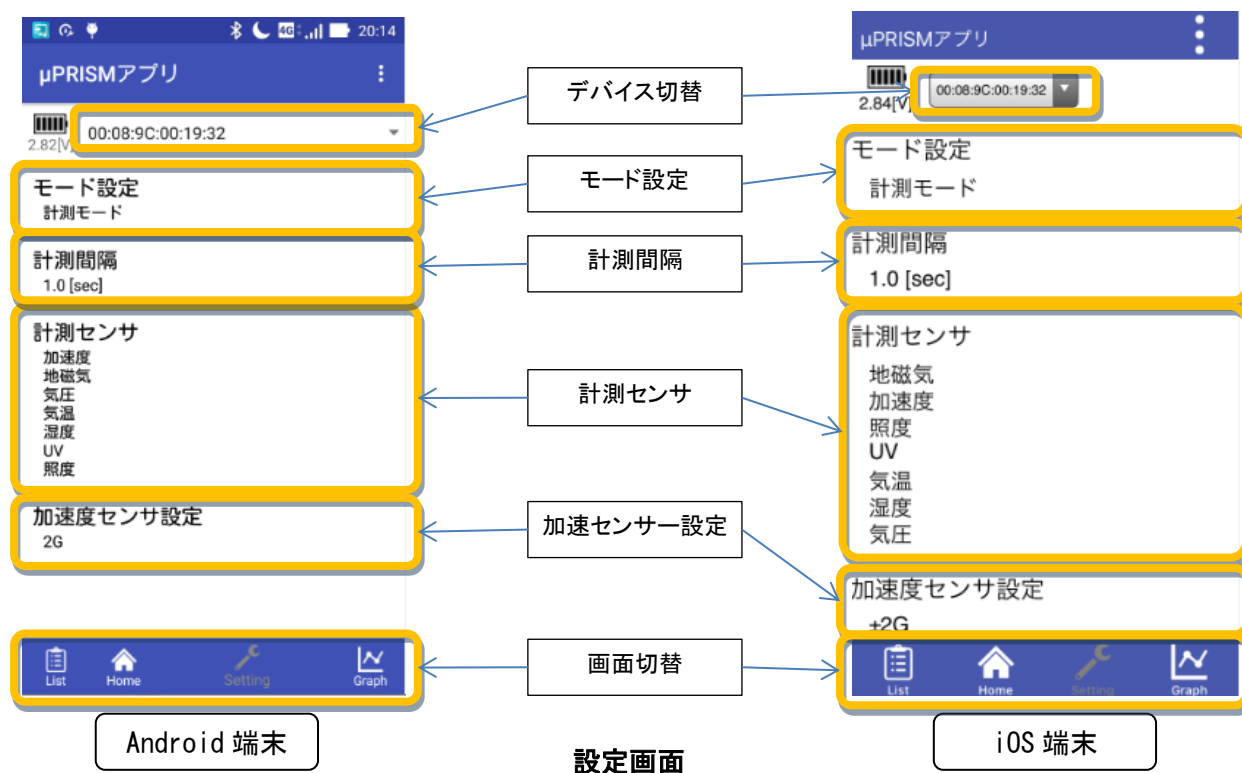
ホーム画面、設定画面、グラフ画面の各画面間の切り替えを行います。

また、各画面からリスト画面に戻る場合は左端の List アイコンを押してください。



### 8.3. 設定画面

設定画面では μ PRISM の設定を行います。



#### 8.3.1. モード設定

μ PRISM の動作モードを切替えます。

##### ①計測モード

計測したセンサー値を即座に Bluetooth で出力します。センサーの計測値をリアルタイムに監視したい場合にはこのモードに設定します。

##### ②記録モード

計測したセンサー値を μ PRISM 内部のメモリに記録し、後から記録したデータをまとめて Bluetooth で出力します。移動中の計測など、通信環境がない場合に計測を行いたい場合にはこのモードに設定します。

##### ③ファームウェア更新モード

μ PRISM 本体のファームウェアを更新する場合に使用します。

下表にて各モードを説明します。

モード	操作	使用する場面
計測モード	計測モードに設定した $\mu$ PRISM で計測開始を行います。	$\mu$ PRISM と $\mu$ PRISM アプリが常時接続していることを前提として使用します。二つの距離が離れるなどした場合、接続は解除され計測は停止します。 計測間隔に従って $\mu$ PRISM からデータが $\mu$ PRISM アプリに送信されます。 $\mu$ PRISM アプリでログ出力しそのファイルを後から使用する、またはグラフ表示等で実時間で観測します。
記録モード	記録モードに設定されている状態で計測開始を行う事により計測が開始されます。 $\mu$ PRISM に蓄積されたデータはホーム画面のデータ転送ボタンにより取得できます。蓄積したデータは次の記録モードでの計測開始まで保持されます。※1	$\mu$ PRISM が単独で動作し計測情報を後からデータを回収することが出来ます。 計測は接続状態が切断されても $\mu$ PRISM 単独で実施されます。計測できる時間は使用するセンサー、計測間隔により変化します。計測は内部のメモリを使い切るまで行い、内部メモリが一杯になったら計測を停止します。  $\mu$ PRISM が計測を終了しているかどうかは $\mu$ PRISM アプリで接続した際、ホーム画面のセンサー操作部にあるボタンが計測開始ならば、計測は終了しています。一方、計測終了ボタンであれば、計測は続いている状態です。
ファームウェア更新モード	$\mu$ PRISM のモードの設定をファームの更新モードに変更します。	ファームウェアの更新を行う場合に使用します。ファームウェア更新機能については次期バージョンでの対応となります。

※1: 記録モードにおける内部メモリの保持について

記録モードで本体内部に記録されたデータは、計測停止後、次回に記録モードで計測を開始した時点で消去されますのでご注意ください。

計測モードと記録モードの切り替えは計測中にも行うことができます。計測モードで計測中に記録モードに切り替えた場合には内部の記録データが消去されることはなく以前に記録したデータの続きから記録されます。したがって内部メモリの容量を最大に使いたい場合は、一旦計測を停止し、記録モードに設定してから計測を開始してください。

### 8.3.2. 計測間隔

計測間隔を設定します。0.1[s]から 3600[s]まで 0.1[s]刻みで設定できます。

### 8.3.3. 計測センサ

使用するセンサーを選択することが出来ます。

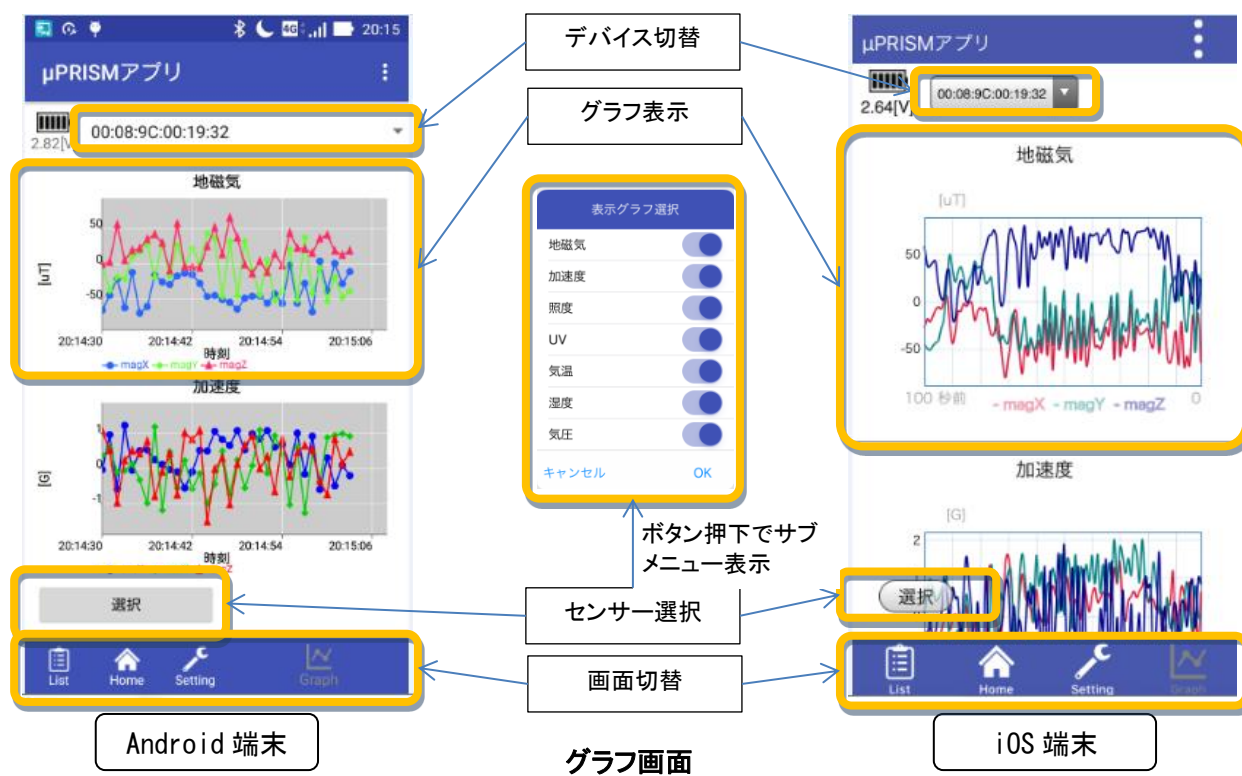
### 8.3.4. 加速度センサー設定

加速度センサーの範囲を±2G、±4G、±8G、±16G で設定します。

μ PRISM は設定された範囲を 4096 段階の分解能で計測します。

## 8.4. グラフ画面

センサーのデータを時系列に沿ってグラフ表示します。



### 8.4.1. センサー選択

グラフ表示するセンサーを選択します。

### 8.4.2. グラフ表示

センサー毎に計測値を時系列でグラフ表示します。

縦軸(Y 軸)はセンサー計測値、横軸(X 軸)は計測時刻(iOS 版では経過秒数)となります。

縦軸(Y 軸)は計測値によってスケールが自動的に変化します。

気温・湿度・気圧のグラフは見やすいように 16 点のデータの移動平均を表示しています。

## 9. ログファイルの取得方法

### 9.1. ログファイルの名称

ログファイルの名称は以下の通りです。

#### ①計測モードで作成されたログファイル

「デバイス名\_log\_yymmdd\_hhmmss.csv」(”yyymmdd\_hhmmss”はログ出力開始日時)

#### ②記録モードで本体から吸い上げた記録データファイル

「デバイス名\_yymmdd\_hhmmss.csv」(”yyymmdd\_hhmmss”は先頭の記録データの日時)

### 9.2. Android の場合の取得方法

ログファイルは内部ストレージ直下のフォルダ「μ PRISM アプリ」に保存されます。内部の情報を見る場合は、Android 端末内の CSV ファイルが扱える別アプリを利用して頂くか、ファイルブラウザを使って USB メモリなどによってファイルを PC に移して Excel 等でご確認ください。

### 9.3. iOS の場合の取得方法

#### 9.3.1. iOS11 以降の場合

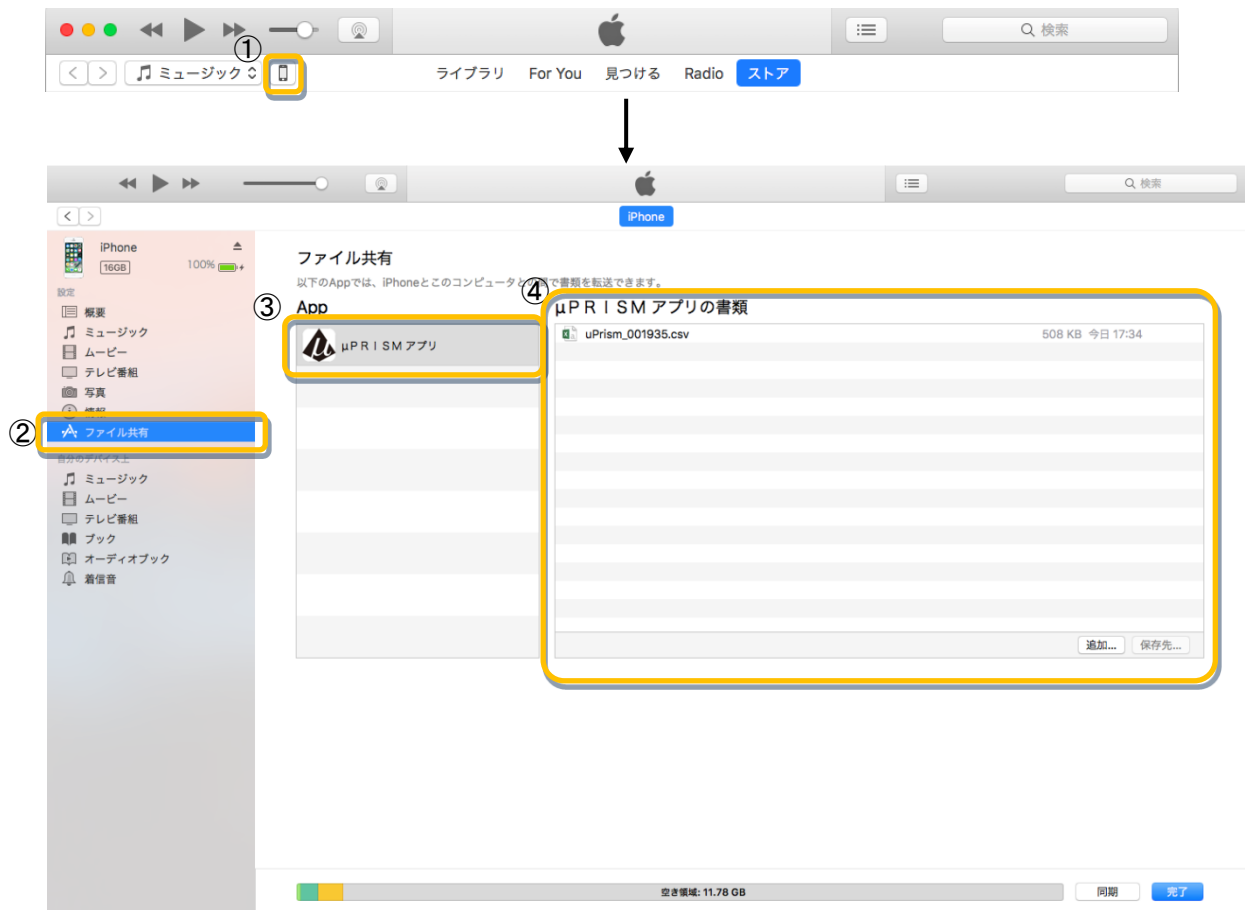
iOS の「ファイルアプリ」を使ってファイルを取得することができます。ファイルアプリで目的のログファイルを指定してメール送信などによって PC に移して Excel 等でご確認ください。

#### 9.3.2. iOS10 以前の場合

iTunes を利用し、μ PRISM アプリが作成したログファイルを取得することができます。ご使用の iOS 端末を PC に接続し、iTunes を起動して、下記の操作を実行してください。

1. iTunes 起動後、ウィンドウ上部の iPhone のアイコンをクリックします。(下図①)
2. 遷移した画面の左のリストからファイル共有を選択します。(下図②)
3. App リストから「μ PRISM アプリ」を選択します。(下図③)
4. 「μ PRISM アプリの書類」からファイルを選択し、「保存先」ボタンをクリックし、保存先を選択します。(下図④)

「μ PRISM アプリの書類」では、ファイルを選択し、delete キーで削除することも可能です。



## 10. ログファイルの形式

ログファイルは CSV(カンマ区切り)形式のテキストファイルです。

項目名	意味	データ例
Time	計測時刻 年/月/日 時:分:秒.ミリ秒	2018/01/25 19:16:55.276
Index	データインデックス 0~255 の巡回連番	199
Battery	バッテリー電圧(V) (※1)	2.82
Mag_X[uT]	地磁気 X 軸(μT)	5.56
Mag_Y[uT]	地磁気 Y 軸(μT)	-18.19
Mag_Z[uT]	地磁気 Z 軸(μT)	21.94
Acc_X[G]	加速度 X 軸(G)	0.05469
Acc_Y[G]	加速度 Y 軸(G)	-0.04102
Acc_Z[G]	加速度 Z 軸(G)	1.04492
UV INDEX	UV インデックス(インデックス値)	0.938
AmbientLight[Lx]	照度(Lx)	1.08
Humidity[%RH]	湿度(%RH)	36.340
Temperature[degC]	気温(°C)	22.94
Pressure[hPa]	気圧(hPa)	1003.820

※1:記録モードで転送されたデータの場合、バッテリー電圧は空欄となります。

## IV. ソフトウェア開発

### 1. 概要

μPRISM を IoT システムに組込む場合、ゲートウェイやパソコンで受信するためのソフトウェア開発をする必要があります。

ソフトウェア開発を容易に行っていただくために以下のドキュメントを用意しています。

- ① μPRISM BLE インタフェース仕様書
- ② μPRISM アプリ サンプルソースコード

### 2. BLE インタフェース仕様書

Bluetooth 上の通信データフォーマット、制御コマンド、制御の例などが記載されています。

BLE インタフェース仕様書には以下の情報が記載されています。

GATT 構成	μPRISM で使用している BLE の Service および Characteristics
通知データ構造	BLE の Notification で送信されるパケットのデータ構造
コマンド	μPRISM に対する BLE 上のコマンド一覧、各コマンドの使用方法
アダバタイズについて	記録モード、計測モードおよびビーコンモードの各モードにおけるアダバタイズパケット構造
使用例	Linux 上で Gatttool を用い接続した場合を例にとり μPRISM の BLE 通信上での使用例 <ul style="list-style-type: none"> <li>・受信端末側の BLE 初期設定</li> <li>・μPRISM の設定とデータ読み出し (計測モード、記録モード、ビーコンモード)</li> </ul>

※ビーコンモードはファームウェアバージョン V107-BA 以降で利用可能です。

BLE インタフェース仕様書の入手に関しては下記メールアドレス宛てにお問い合わせください。

エレックス工業株式会社: mp-sales@elecs.co.jp

### 3. μPRISM アプリ サンプルソースコード

Android 用 μPRISM アプリのソースコードをサンプルとして公開しています。サンプルソースコードを元により、短期間でソフトウェア開発を行うことができます。

サンプルソースコードの入手に関しては下記メールアドレス宛てにお問い合わせください。

エレックス工業株式会社: mp-sales@elecs.co.jp